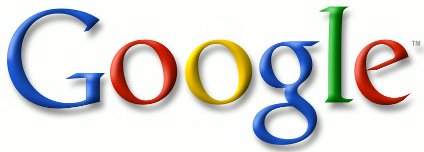
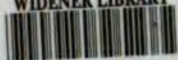
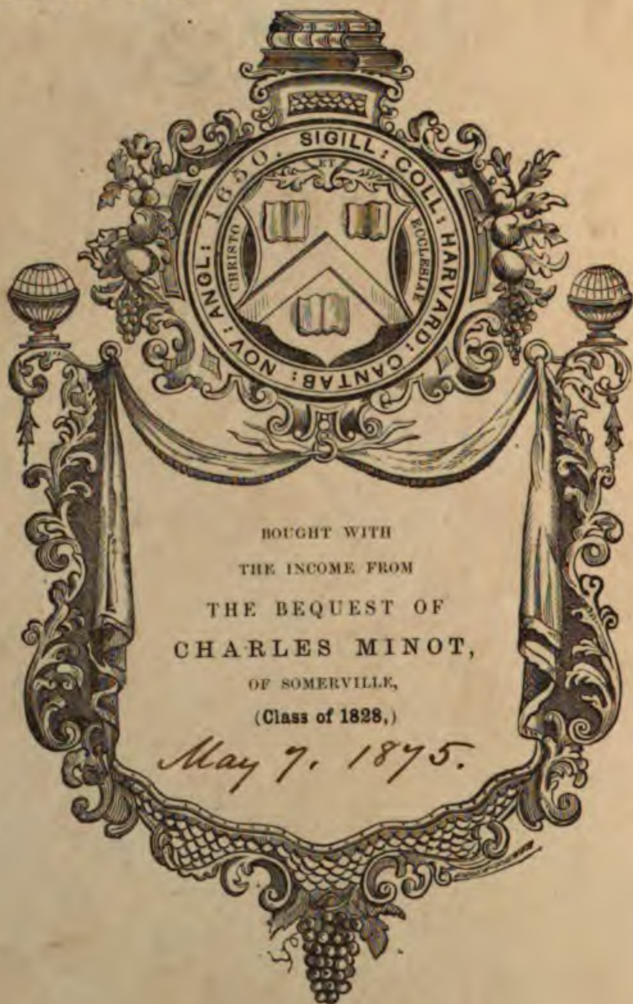



WIDENER LIBRARY
HX H7GC G


SIGILL : COLL : HARVARD : CANTAB : NOV : ANGL : 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIERCHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. RICHARD MALY
O. Ö. PROFESSOR DER ANGEWANDTEN MEDIC. CHEMIE AN DER UNIVERSITÄT INNSBRUCK ETC.

ERSTER BAND

FÜR DAS JAHR 1871.

WIEN, 1873.
WILHELM BRAUMÜLLER
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIERCHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. RICHARD MALY

O. Ö. PROFESSOR DER ANGEWANDTEN MEDIC. CHEMIE AN DER UNIVERSITÄT INNSBRUCK ETC.

ERSTER BAND

FÜR DAS JAHR 1871.

WIEN, 1873.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

Vorwort.

Der vorliegende Bericht über die Fortschritte der Thierchemie umfasst, falls dies seinen Inhalt näher bezeichnen sollte, die physiologische und pathologische Chemie. Er soll in der Literatur eine Stellung einnehmen, wie die Jahresberichte über andere specielle Zweige der angewandten Chemie, deren wir solche z. B. über Agriculturchemie, chemische Technologie und in der Zeitschrift für analytische Chemie über dieses Fach besitzen. Die Theilung der Arbeit und die wachsende Zahl der Arbeiter hat im Gebiete der Chemie und den mit ihr durch Methode verknüpften Forschungsbezirken die Production der Publicationen auf eine solche Höhe gehoben, dass sie in ihren Originalen für den Einzelnen nicht mehr übersehbar ist. Dazu kömmt aber noch bei der thierchemischen Literatur, dass sie, weil dem Ziele nach bald Physiologie und theoretische Medicin, bald landwirthschaftliche Thierproduction und Hygiene, durch alle möglichen naturwissenschaftlichen Journale zerstreut, zum grossen Theile geradezu in klinischen oder anderen praktischen Fachzeitschriften niedergelegt ist. Die neuere Chemie strebt durch ihre, vorzüglich den Studien über die relative Lage der Atome im Molecül hinneigenden Arbeiten, Zielen von mächtigem Schwunge zu, die aber merklich verschieden von denen der angewandten Chemie sind, welche mit Hilfe chemischer Metamorphosen vitale Aufklärungen suchend, einem endlichen Streben, wenn auch nur zuhinkt, das elementarorganische Leben in eine chemische Gleichung zu bringen. Die Abhandlungen der letzteren Art, wie isolirt zwischen den theoretisirenden Forschungen der reinen Chemie stehend, haben sich

so allmälig mehr concentrirt in medicinischen Journalen, die nur selten und ausnahmsweise ihren Weg in das Laboratorium des doch vorzüglich interessirten und competenten Chemikers finden.

So ist unser Gebiet minder ärmlich als es erscheint, und der vorliegende I. Band für 1871 wird genügend zeigen, wie zahlreiche Bausteine emsig aufeinandergehäuft werden. Kann man gleichwohl der thierchemischen Literatur den Vorwurf geringen Umfanges nicht machen, so lässt sich ihr, jener einer gewissen mit der Intensität nicht correspondirenden Weitschweifigkeit und Breite mitunter nicht ersparen, einer Darstellung, die von der gewohnten Präcision und Bündigkeit der exacten Grundwissenschaften der Chemie und Physik in unvortheilhafter Weise sich unterscheidet. Mitunter, wie gesagt, nicht immer und nicht nothwendig. Abhandlungen von 50—70 Seiten und darüber sind keine Seltenheiten, während deren Inhalt mit Bequemlichkeit und in noch immer gerundeter Darstellung auf einem Zehntel der Seitenzahl sich unterbringen liesse. Bereits hat mehrfach die Redaction eines hervorragenden Journales in diesem Sinne sich an seine Mitarbeiter gewendet, und in warmen Worten für die zeitsparende Bündigkeit eine Lanze gebrochen; die Erfolge sind aber erst zu gewärtigen.

Dem Buche selbst habe ich noch folgende Bemerkungen mitzugeben. Es ist in meinem Programm, zur Erreichung der grösstmöglichen Vollständigkeit, in der Folge mich mit Fachcollegen der fremdsprachigen Länder zu verbinden, wozu einleitende Schritte geschehen sind. Dass dies nicht schon in dem vorliegenden Berichte der Fall war, lag in der Absicht, vorerst ein Modell zu haben, nach dem zu arbeiten sein wird, und dann auch wohl desshalb, weil sich einem schon begonnenen Unternehmen leichter tüchtige Mitarbeiter anschliessen werden als einem nur projectirten. Ich kann nichts desto weniger auch für heuer eine Vollständigkeit des Berichtes in so weit in Anspruch nehmen, als keine irgend bedeutendere Arbeit des einschlägigen Gebietes übersehen worden ist.

Die Gliederung des Stoffes ist aus dem nachfolgenden Inhaltsverzeichnisse ersichtlich. Man war so weit als thunlich beflissen, ab-

gerundete Capitel zu schaffen, es wurde daher z. B. alles auf Hämoglobin oder Hämatin bezügliche bei Blut, die Gallenfarbstoffe bei Capitel Leber und Galle abgehandelt etc. Jedem Capitel geht eine Uebersicht der referirten Arbeiten voraus. Manches Citat musste entsprechend dem Gegenstande in zwei Uebersichten angeführt werden, und es ist dann auf das Capitel verwiesen, wo das Referat wirklich zu finden ist. Die Referate selbst sind ausführlicher als wohl sonst bei Jahresberichten und ersetzen häufig das Original; der Charakter und Gedankengang der Arbeit ist möglich gewahrt worden, und wichtige (auch zweideutige) Stellen sind mit den eigenen Worten der Autoren angeführt und apostrophirt worden. Zahlen sind thunlichst vollständig aufgenommen, kürzere Abhandlungen bis auf die einleitenden Sätze mitunter vollständig wiedergegeben worden. Arbeiten, die nicht mehr in das eigentliche Gebiet des Berichtes gehörig betrachtet wurden, sind nur citirt und ihr Citat mit einem * bezeichnet. Gelegentliche von mir herrührende Bemerkungen sind in eckige Klammern geschlossen.

Noch will ich bestens danken dem freundlichen Entgegenkommen des Universitäts-Bibliothekars Herrn Dr. F. Leithe, gelegentlich der Inanspruchnahme mancher auswärtigen Bibliotheken zur Beschaffung seltnerer literarischer Hilfsmittel.

Innsbruck, November 1872.

Richard Maly.

Inhalts-Uebersicht.

I. Eiweissartige Substanzen.

Die mit * versehenen Nachweisungen sind ohne Auszug.

Uebersicht.

a) Allgemeines.

H. Hlasiwetz und J. Habermann, über die Proteïnstoffe, (Einwirkung von Brom darauf).
G. Hüfner, Einwirkung von unterbromigsauren Salzen.
N. Zapolsky, Verhalten gegen Carbolsäure.
Hoppe-Seyler, Verhalten gegen höhere Temp. im zugeschmolz. Rohre. (Siehe Capitel Fäulniss etc.).
O. Löw, Derivate (Sulfo- und Nitro-) des Albumins.
H. Tappeiner, Zersetzung von Eiweiss durch übermangansaures Kali.
E. Ritter, dann A. Bechamp, über dasselbe.
N. Lubavin, Einwirk. von Wasser auf Caseïn und Albumin.
* Aug. Brittner, „über animalische u. vegetabilische Proteïnstoffe.“ Von der philos. Facultät in München preisgekrönt. 1871. — N. Rep. f. Pharmaz. 1872. Zusammenstellung der bezüglichen Thatsachen.
H. Eichhorst, Resorption der Albuminate im Darme. Siehe Cap. Verdauung.

b) specielle Eiweissstoffe.

Gautier, Constitution des Eiereiweisses.
Hämoglobin, siehe Capitel „Blut.“
Nuclein.
Hilger, Verbreitung von Paralbumin in serösen Flüssigkeiten.
Plósz, dann Obolensky über Paralbumin.
* P. Liborius, Methode der quantit. Eiweissbestimmung. N. Jahrb. f. Pharm. 36. 41.
* Rud. Weiss, Einw. von Albumin auf Schwefelmetalle. (Eiweiss löst etwas Schwefelarsen). Inaugur. Dissertation. Berlin.
Fick, Peptone, deren Verhalten im Blute. Siehe Capitel Verdauung.
A. J. v. Rossum, Eiweiss in der Flüssigkeit der Cimbexlarven.

* S. W. Moore, Notes of demonstrations on physiological chemistry at St. George's Hospital, Chem. News XXIV. pag. 195, 219, 232, 259, 292. Enthält nur Bekanntes.

H. Hlasiwetz und J. Habermann, über die Proteïnstoffe [1]).

In diesem wichtigen Beitrag über die Zersetzungsproducte der Eiweisskörper gedenken die Verf. zuerst der bei gewissen Einwirkungen constant auftretenden Zersetzungsproducte, die sehr wahrscheinliche Andeutungen geben, dass die Bildung der Albuminstoffe im Organismus auf die vorausgehende oder mindestens gleichzeitige Entstehung von Kohlehydraten angewiesen ist, und sie geben folgende interessante Parallele über das in dieser Richtung Bekannte beider Körpergruppen.

Kohlehydrate und Proteïnstoffe umschliessen eine Anzahl einander isomerer und polymerer Substanzen. Einige sind löslich, andere unlöslich und organisirt; den löslichen kommt im Spiel vitaler Processe Organisationsfähigkeit zu, die organisirten unlöslichen entstehen, wie man annehmen muss, aus den löslichen, nicht organisirten.

Zwischen beiden, den Proteïnstoffen und Kohlehydraten bietet sich eine Reihe von Parallelen: eingetrocknetes Eiweiss, löslich gemachtes und dann getrocknetes Fibrin und Caseïn gleicht dem Gummi und Dextrin. Kohlehydrate organisiren sich zu einzelnen unzusammenhängenden Gebilden in den Stärkearten, die Proteïnkörper in den verschiedenen Arten von Blutzellen. Dem Protoplasma der Pflanzen entspricht die Granulose der Thiere, der pflanzlichen Cellulose das thierische Zellgewebe, der in Schalen und Kernen verdichteten Cellulose die Hornsubstanz, den krystallisirten Proteïnkörpern der Pflanzen (Lathraea squamaria, Kartoffel) das Hämatokrystallin der Thiere. Die Erscheinung des Quellens ist beiden gemeinsam (Fibrin, Caseïn — Bassorin, Tragant). Die Löslichkeit mancher Gummiarten ist bedingt durch kleine Mengen alkalischer Basen; auch das Eiweiss, wenn es löslich ist, verdankt dies vornehmlich kleinen Mengen alkalischer Verbindungen. Unlösliche Kohlehydrate, Stärke z. B. gehen ohne ihre procent. Zusammensetzung zu ändern, durch anhaltendes Kochen mit Wasser, Chlorzink, Eisessig u. dgl. in lösliche Modificationen über. In derselben Weise können unlösliche Proteïnstoffe wie Fibrin löslich gemacht werden. Man kann auch umgekehrt das lösliche Dextrin in einer unlöslichen Modification erhalten, und es dann dem unlöslichen Fibrin vergleichen. Auch die hauptsächlichsten Gährungsproducte beider Körpergruppen stehen in einer unverkennbaren sehr einfachen Beziehung zu einander:

Man hat unter ihnen vornehmlich gefunden:

---

[1]) Annalen der Chemie. Band 159 pag. 304—333.

Aus Kohlehydraten:	Aus Proteïnstoffen:	
Kohlensäure, Wasserstoff.	Kohlensäure, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak.	
Aethylalkohol.	Aethylamin.	
Propylalkohol.	Trimethylamin.	
Butylalkohol.		
Amylalkohol.	Amylamin.	
	Caproylamin (?).	
Glycerin.		Tyrosin.
Essigsäure.	Essigsäure.	
Propionsäure.	Propionsäure (?).	
Buttersäure.	Buttersäure.	
Valeriansäure.	Valeriansäure.	
Milchsäure.	Milchsäure.	
Bernsteinsäure.	Leucin.	

Nur für das Tyrosin der Proteïnstoffe, eine der aromatischen Reihe angehörige Verbindung, lässt sich keine correspondirende, stickstofffreie Verbindung unter den Gährungsproducten der Kohlehydrate finden.

Auch bei den übrigen Zersetzungsweisen der Proteïnstoffe treten immer gewisse Producte auf, die der aromatischen Reihe, und andere, die auch den Kohlehydraten eigen sind.

Die Behandlung mit Salpetersäure hat geliefert:

Aus Kohlehydraten:	Aus Proteïnstoffen:	
Oxalsäure.	Oxalsäure.	Nitrirte Derivate (Xanthoproteïnsäure), dann mit Salpetersäure und Salzsäure Substitutionsproducte mit Cl und NO_2; wahrscheinlich Derivate der Oxy- und Paraoxybenzoësäure, die ein Spaltungsproduct des Tyrosins ist.
Apfelsäure.	Fumarsäure.	
Weinsäure.		
Zuckersäure.	Zuckers. (Berzelius).	
Schleimsäure.		

Die Oxydation mit Braunstein und Schwefelsäure gab:

Aus Kohlehydraten:	Aus Proteïnstoffen:	
Ameisensäure.	Ameisensäure.	
Essigsäure.	Essigsäure (und deren Homologe bis zur Caprylsäure).	Benzoësäure.
Aldehyd.	Aldehyde dieser Säuren.	Benzaldehyd.
Acroleïn.	Acetonitril.	
	Propionitril.	
	Valeronitril.	

Nach der Behandlung mit Schwefelsäure wurden erhalten:

Aus Kohlehydraten:	Aus Proteïnstoffen:	
Ameisensäure.	Asparaginsäure.	
Glucinsäure $C_{12}H_8O_9$ (?)).	Glutamminsäure (dieser homolog; daraus die der Apfelsäure homologe Glutansäure).	
Gepaarte Säuren (Sulfosäuren).	Gepaarte Säuren (Proteïnschwefelsäure).	Tyrosin.
	Die Hexanitroalbuminsulfonsäure. $C_{72}\left\{\begin{matrix} H_{101} \\ (NO_2)_6 \\ SO_2OH \end{matrix}\right\} N_{18}SO_{22}$. (Löw).	
	Leucin.	

Mit Kalihydrat geschmolzen gaben:

Kohlehydrate:	Proteïnstoffe:	
Oxalsäure.	Oxalsäure.	
Essigsäure.	Essigsäure.	
Propionsäure.	Buttersäure.	
Ketone.	Valeriansäure.	Tyrosin.
Bernsteinsäure.	Leucin.	
	Sauerstofffreie Aminbasen.	
Humussubstanz.	Humussubstanz.	
	Mit Kalihydrat gekocht auch Glycocoll.	

Jod und doppeltkohlensaures Kali gibt:

Mit Kohlehydraten:	Mit Proteïnsubstanzen:
Jodoform.	Jodoform.

Die trockene Destillation liefert:

Aus Kohlehydraten:	Aus Proteïnstoffen:
Kohlensäure, gasförmige Kohlenwasserstoffe.	Kohlensäure, gasförmige Kohlenwasserstoffe, Ammoniak.
Methylalkohol.	
Essigsäure.	Essigsäure.
Ketone.	Ketone.
	Methylamin und Homologe.
Phenol.	Phenol und Homologe.
Guajacol.	
Kresol.	
Brenzcatechin.	
Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, Naphtalin, Chrysen, Paraffin.	Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe.
	Anilin und Homologe.
	Pyrrol, Picolin, Pyridin.
	Lutidin, Collidin.

Die vorstehende Zusammenstellung zeigt, wie scharf begrenzt die aus den Kohlehydraten und den Proteïnstoffen gewinnbaren Zersetzungsproducte sind, was sie Gemeinsames und was sie Verschiedenes haben, und wie die eine Serie der von den Proteïnstoffen abstammenden Producte immer wo nicht identisch, so doch aufs nächste verwandt mit der der Kohlehydrate ist.

Rechnet man dazu, dass thierische Stoffe, wie das Mucin und Hyalin, mit verdünnten Säuren gekocht neben Proteïnstoffen Traubenzucker liefern, dass das Chitin und Cerebrin als Glucoside betrachtet werden können, erwägt man, dass Proteïnstoffe in Pflanzen und Thieren fast immer mit Kohlehydraten zusammen vorkommen, berücksichtigt man endlich, dass, wie die Physiologie in der letzten Zeit aus den Ernährungs- und Fütterungsproducten schliesst, die Proteïnstoffe eben so wohl zur Fettbildung dienen, als sie zum Ersatz des abgenutzten Muskels und der Gewebe verwendet werden; so wird es mehr als wahrscheinlich, dass die Proteïnstoffe und Kohlehydrate in einer genetischen Beziehung zu einander stehen.

„Dieser Gedanke ist hier nicht zum erstenmal ausgesprochen.“ Ohne thatsächliche Beweise aber konnten natürlich Ansichten dieser Art nicht zu Ueberzeugungen werden, und es schien den Verf. darum, dass man vorerst noch einmal an Versuche gehen und eine passende Methode anwenden müsste, um bestimmter noch, als bisher, die Abkömmlinge oder Zersetzungsproducte der Kohlehydrate unter den Zersetzungsproducten der Proteïnkörper aufzufinden, so dass man das oder die Kohlehydrate genauer bezeichnen könnte, welche bei der angenommenen Bildung der Proteïnstoffe betheiligt sind.

Die Verf. haben vorerst das thierische Eiweiss, das Caseïn und das Fibrin, dann das Pflanzeneiweiss und das Legumin in den Kreis der Untersuchung einbezogen, und von jedem dieser Stoffe grössere Mengen genommen. Das Eiweiss war Hühnereiweiss; das Caseïn nach Rochleder bereitet; das Fibrin war theils schon in Weingeist aufbewahrt gewesen, theils frisch; das Pflanzeneiweiss war nach Rüling aus Kartoffeln, das Legumin nach Ritthausen aus Erbsen dargestellt.

Die gemeinsame Reaction war die, dass die betreffenden Stoffe mit Brom und Wasser verflüssigt und zersetzt wurden. Es wurden Quantitäten von etwa 50 Grm. Trockensubstanz mit $^1/_2$ Liter Wasser und 50 Grm. Brom in Champagnerflaschen gebracht, dessen Pfropf in folgender Weise hergerichtet war.

Durch die Bohrung desselben ging ein Glasröhrchen, welches an dem einen Ende in eine lange zugeschmolzene Spitze ausgezogen, an dem andern offenen mit einem ausgeweiteten Rande versehen war, damit es durch den Druck der Dämpfe nicht aus der Bohrung herausgetrieben werden konnte. Um

den Pfropf fest mit Draht an dem Flaschenhals befestigen zu können, war er oben mit einer kleinen durchbohrten Metallscheibe oder Kupfermünze belegt.

So vorbereitet kamen die Flaschen in ein gemeinsames Wasserbad mit constantem Niveau, worin sie Tag und Nacht verweilen konnten. Wenn die ersten eingebrachten Brommengen verschwunden waren, wurden die ausgekühlten Flaschen durch Erweichen der Spitze vor der Lampe von den Dämpfen befreit, dann neue Brommengen zugesetzt, die Spitze wieder zugeschmolzen und weiter erhitzt. In dieser Weise wurde die Behandlung mit Brom fortgesetzt, bis sich ein kleiner Ueberschuss davon in dem über der klaren Flüssigkeit stehenden Dampf verrieth. Der Druck desselben in den Flaschen ist nach den ersten zugebrachten Brommengen unbedeutend; etwas grösser wird er erst, wenn man die weiteren hinzugebracht und wieder erhitzt hat. In den beim Oeffnen der Flaschen entweichenden Gasen findet man vornehmlich Kohlensäure.

Bei allen Proteïnstoffen blieb nach dieser Behandlung ein Rückstand, der, einmal gebildet, weiterer Bromeinwirkung nicht mehr wich, A. Immer wurde nun der ganze Flascheninhalt in einen Destillirkolben gebracht und destillirt. Das Destillat bestand in allen Fällen aus saurem Wasser und einer specifischen schwereren von Brom braunen Schichte B; gleichzeitig verflüchtigten sich manchmal Spuren einer krystallisirten bromhaltigen Substanz, die im Kühlrohr erstarrte, b. Die Flüssigkeit im Destillirkolben wurde nun filtrirt, das Filtrat mit Aether ausgeschüttelt (Rückstand der ätherischen Lösung C.) darauf auf 70 — 80° erhitzt mit einem Schlamm von Silberoxyd behandelt bis zum Neutralwerden. Der Niederschlag von Bromsilber und phosphorsaurem Silber wird entfernt, Filtrat und Waschwasser mit H_2S behandelt und nach Entfernung vom Schwefelsilber die Flüssigkeit im Wasserbade concentrirt. In den so erhaltenen schwachgelben Flüssigkeiten D entstand durch neutrales essigsaures Blei ein nicht sehr bedeutender Niederschlag E, und darauf durch Bleiessig ein copiöserer F. Die von letzterem Niederschlage ablaufende Flüssigkeit G wurde mit H_2S entbleit und eingedampft. Meistens erschienen nun, wenn die Flüssigkeit die Consistenz eines dünnen Syrups hatte, auf ihr brüchige, milchweisse Häute, während krümliche Ausscheidungen H das ganze oft in einen Brei verwandelten, von denen die Lauge durch Leinwand abgepresst werden musste. Die Lauge liess sich durch Zusammenreiben mit absolutem Alkohol in eine lösliche Substanz, die beim Abdestilliren des Alkohols weiche, nadelförmige Krystalle J gab,

und in einen im Alkohol unlöslichen Theil K trennen, der in keiner Weise mehr in eine brauchbare Form sich bringen liess und noch nicht völlig umgesetzte lösliche Proteïnsubstanz darstellte, aus der bei neuer Behandlung mit Brom alle oben erwähnten Partien wieder erhalten werden konnten.

Die nähere Untersuchung dieser Partien hat Folgendes ergeben:

A. Unlöslicher Rückstand von der Bromürung. Er ist braun, flockig oder pflasterartig; im ersten Falle zeigt er die Eigenschaften humöser Substanzen, im zweiten Falle geht mit warmem Alkohol behandelt ein grosser Theil in Lösung, und kleine glänzende gelbliche Krystalle (durchsetzt mit humöser Substanz) bleiben zurück, die alle Eigenschaften und den Bromgehalt vom Bromanil hatten. In dem, was der Alkohol gelöst hatte, konnte nach dem Sammeln von mehreren Operationen Tribromamidobenzoësäure durch die Analyse und mit Wahrscheinlichkeit Capronsäure nachgewiesen werden.

B. Das Destillationsproduct durch Waschen mit verdünnter Kalilauge gereinigt, war farblos, kochte bei 145° und erwies sich als Bromoform. C. Der mit Aether aus der gebromten Flüssigkeit ausziehbare Theil besteht aus einer mit mehr oder weniger Krystallen (Oxalsäure) durchsetzten öligen Flüssigkeit. Diese von den Krystallen getrennt, wurde in NH_3 gelöst, nach Ausfällung der Oxalsäure mit Chlorcalcium angesäuert und wieder mit Aether ausgezogen. Es blieb ein dickliches Oel, das nach seinen Eigenschaften und Bromgehalt Bromessigsäure war. Der Niederschlag E mit Bleizucker enthielt nur etwas Oxalsäure und Phosphorsäure; der mit Bleiessig erzeugte F wurde auf einem Tuche gesammelt, trocken gepresst und mit H_2S zerlegt. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit wurde nach Ausfällung mit Baritwasser, wodurch ein reicher Niederschlag von schwefel- und phosphorsaurem Barit entstand, neuerdings mit Bleiessig gefällt, das Bleisalz wieder zerlegt, und die Flüssigkeit unter der Luftpumpe eingedampft. Auf ein kleines Volum gebracht, bildeten sich nur knollige, noch gallertartig durchscheinende, später griessig werdende Massen, welche eine Erfahrung Ritthausen's berücksichtigend, die Verf. durch Kochen mit Kupferoxydhydrat in eine Kupferverbindung überführten. Die tief blaue Lösung gab hübsche blaue verfilzte Nadeln, die analysirt wurden, und die Zusammensetzung des asparaginsauren Kupfers, so wie dessen Eigenschaften zeigten. Auch asparaginsaures Barium wurde ein anderesmal in rein weissen Flocken erhalten. Die krüm-

lichen Massen H durch Abdampfen der vom Niederschlage F filtrirten und entbleiten Flüssigkeit erhalten, waren Leucin. Die vom Rohleucin abgepresste Mutterlauge war um so kleiner, je weiter die Bromirung der Proteïnstoffe gegangen war. Starker Alkohol löste daraus einen Theil und gab nach dem Abdestilliren bald weiche, feine Nadeln (J), die in wolliger Form sublimirten, und nach der von Thudichum gemachten Beschreibung und der Analyse Leucimid waren. Die Rückstände K von der Alkoholbehandlung verhielten sich wie die Peptone und repräsentirten einen durch Brom noch nicht ganz zerlegten, aber zerlegbaren Rückstand.

Tyrosin wurde nie gefunden, allein da Tyrosin durch Chlor (Städeler) völlig in Chloranil und Chloraceton verwandelt wird, so zweifeln die Verf. nicht, dass das Brom in derselben Weise wirkt, und das erhaltene Bromanil und die Tribromessigsäure aus derselben Quelle hervorgehen.

Die Verf. theilen die Ansicht von Ritthausen u. Kreusler, dass die verschiedenen Mengen der einzelnen von den Proteïnstoffen gelieferten Zersetzungsproducte ihren Grund in einer Verschiedenheit der Proteïnkörper unter sich haben, und geben in diesem Sinne die folgenden Daten: Von 100 Theilen trockener Proteïnsubstanz wurden erhalten:

	Eieralbumin	Pflanzenalbum.	Caseïn	Legumin
Bromoform	29·9	39·1	37·0	44·9
Bromessigsäure . . .	22·0	16·9	22·1	26·2
Oxalsäure	12·0	18·5	11·2	12·5
Asparaginsäure [1] . .	23·8	23·1	9·3	14·5
Rohleucin	22·6	17·3	19·1	17·9
Bromanil	1·5	1·4	0·3	1·4

Die Hoffnung, welche die Verf. hegten, auch jene Säuren zu erhalten, die sie unter denselben Verhältnissen aus Zuckerarten erhalten hatten (Gluconsäure, Lactonsäure, Glycolsäure) hatte sich nicht erfüllt. Indess sind vielleicht statt derselben ihre Zersetzungsproducte erhalten worden, denn die Verfasser haben bereits ermittelt,

[1]) plus der als Malaminsäure angenommenen Substanz. Da die Menge des Kupfersalzes nicht so gross war, als sie der angewandten Säuremenge nach hätte sein sollen, das Baritsalz hingegen ziemlich die verbrauchte Säuremenge repräsentirte, so nehmen die Verf an, dass in der ursprünglichen Säure ein Gemisch von Asparaginsäure und der wenig untersuchten isomeren Malaminsäure vorlag.

dass die Gluconsäure z. B. fast gerade auf in Kohlensäure, Bromoform, Bromessigsäure und Oxalsäure zerlegt wird, und dass das Dextrin eine entsprechende Säure liefert, die sich ebenso zu verhalten scheint.

Dr. G. Hüfner, Einwirkung von unterbromigsaurem Salz auf Eiweisskörper [1]).

Gelegentlich der Harnstoffbestimmung (hier bei Harn) mit unterbromigsaurem Natron hat H. auch dies Reagens auf Eiweisskörper einwirken lassen. Bringt man es mit frischem Blutserum zusammen, so entwickeln sich alsbald reichliche Mengen von N. Da das Serum ammonfrei ist, so kann der N. nur entweder von Harnstoff und harnstoffartigen Verbindungen oder von Eiweiss herrühren. Es zeigte sich, dass sowohl frisches Hühnereiweiss als auch mit Alkohol gefälltes, dessgleichen Caseïn, wenn sie nach vorheriger Lösung in verdünntem kohlensauren Natron der Einwirkung der Lauge unterworfen wurden, langsam Stickgas entwickeln.

Schon seit Mulder ist bekannt, dass alle Eiweisskörper bei ihrer Auflösung in Kali Ammoniak ausgeben. (Die Menge ist nach Theile Chem. Centralblatt 1867. p. 386. jedoch gering M.) Die N Entwicklung mit dem Knop'schen Reagens konnte also nicht verwundern. Hüfner hat aber eine Auflösung von gereinigtem Hühnereiweiss in überschüssigem Kali mehrere Tage lang über Schwefelsäure stehen gelassen, um sicher alles Ammoniak zu entfernen. Die Lösung wurde hierauf zur Hälfte mit Essigsäure gefällt und so ein Körper gewonnen, der sich kleisterartig auf dem Filter absetzte. Wurde der letztere nach mehrmaligem Auswaschen mit Wasser in kohlensaurem Natron gelöst und abermals mit dem Knop'schen Reagens behandelt, so zeigte sich ganz dieselbe Gasentwicklung wie bei ursprünglichem Eiweiss; sie war wie früher nur eine ganz allmälige. Nach etwa 5—10 Minuten begann die Lauge sich zu trüben, und zugleich auffällig zu erblassen, während die Gasbläschen anfingen etwas reichlicher in die Höhe zu steigen. Nach 3—4 Stunden war die Lauge entfärbt, und die Analyse lehrte, dass das Gas ganz aus N bestand. Sonach kommt die Einwirkung dem Eiweiss selbst zu und scheint auf einer allmäligen Herauslösung und Oxydation amidhaltiger Gruppen aus dem grösseren Atomcomplexe zu beruhen.

---

[1]) Journal f. prakt. Chemie 1871. Neue Folge. Band 3. pag. 24.

Dr. N. Zapolsky, Verhalten der Carbolsäure gegen Eiweissstoffe und Fermente [1]).

Zapolsky fand, dass Hühnereiweiss und Krystallinsenlösung von Carbolsäurelösung nur getrübt, Fleischauszug und Blutfarbstofflösung (nicht Casein) aber flockig gefällt wurden. Im Ganzen ergab sich, dass nur nahezu gesättigte Carbolsäurelösung fällend wirkt, und dass die Fällungen als Fällungen von Globulinsubstanzen anzusehen sind.

O. Löw in New-York, Einige Derivate des Albumins [2]).

Verf. hat einige Abkömmlinge des Albumins untersucht, die demselben noch möglichst nahe stehen. Fein zerriebenes Albumin in kleinen Portionen unter Umschütteln nach und nach in ein kaltes Gemisch von 1 Vol. rauchender Salpetersäure und 3 Vol. concentr. Schwefelsäure eingetragen, löst sich allmälig zu einer wasserklaren Flüssigkeit ohne Entwicklung brauner Dämpfe von Untersalpetersäure. Nach 10 Stunden wurde in das 15fache Volum Wasser gegossen, der ausgeschiedene flockige Körper filtrirt, gewaschen und getrocknet. Der neue Körper, der $^2/_3$ vom Albumingewichte ausmacht, stellt ein gelbes Pulver dar von schwach bitterem Geschmack, ist unlöslich in Wasser, Alkohol und verdünnten Säuren, löslich in verdünnten Alkalien mit rother Farbe und daraus unverändert fällbar. Wird er mit wenig Ammoniak angerieben, darauf Wasser hinzugefügt und Schwefelwasserstoff eingeleitet, so bemerkt man bald eine Abscheidung von Schwefel als Beweis für das Vorhandensein des Nitromoleküls. Die Analyse zeigte auch den Eintritt des Schwefelsäurerestes, und die erhaltenen Zahlen sind folgende:

	verlangt	gefunden 1	gefunden 2
C_{72}	44·13	44·26	44·01
H_{102}	5·21	5·57	5·58
S_2	3·27	2·92	3·03
N_{24}	17·16	17·20	17·00
O_{37}	30·23	—	—

[1]) Hoppe-Seyler Med. Chem. Untersuch. 4. Hft. pag. 557—560 — siehe auch hier bei Fermente.

[2]) Journal f. prakt. Chemie 1871. Neue Folge. Band 3. p. 180 — 186; Chemical News by Crooker 1871. Band 23. p. 254.

Sie stimmen mit Bezug auf die Albuminformel $Θ_{72} H_{112} N_{18} SΘ_{22}$ mit einer Hexanitroalbuminsulfonsäure, also 6 H sind durch 6 $NΘ_2$ und 1 H durch $SΘ_3H$ ersetzt.

Um zu sehen, ob durch reducirende Einflüsse die $NΘ_2$ Gruppe gegen Amid ausgetauscht wird wie bei den eigentlichen Nitrokörpern, oder ob sie durch H ersetzt wird, liess man Schwefelammonium einwirken. Zu diesem Behufe wurde die Säure in Ammoniak gelöst, verdünnt und Schwefelwasserstoff eingeleitet. Die Flüssigkeit wurde erwärmt bis der Schwefelammongeruch verschwunden war, filtrirt und mit Essigsäure gefällt. Der gefällte Körper mit Wasser und Alkohol gewaschen, stellt bei 100⁰ getrocknet, ein bräunlich gelbes Pulver dar, das 48·12 % C; 6·87 H; 19·02 N und 3·92 S enthielt, was mit der Rechnung für Hexamidoalbuminsulfonsäure $Θ_{72} H_{101} (NH_2)_6 (SΘ_3H) N_{18} SΘ_{22}$ zusammenstimmt. Die Säure löst sich in verdünnten Alkalien, schwillt in Ammoniak gelatinös auf und löst sich dann. Salpetersäure entwickelt damit rothe Dämpfe. Das Millon'sche Reagens gibt damit keine Reaction.

Zur Darstellung einer Albuminsulfonsäure wurde fein zerriebenes Albumin 20 Grm. mit 300 Grm. conc. Schwefelsäure unter Rühren in einer Reibschale gemischt und einen Tag stehen gelassen. Die gelatinöse Masse mit Wasser anhaltend durchgearbeitet gab eine flockige weisse Substanz, die mit Wasser und Alkohol behandelt, dann in verdünnter Natronlauge gelöst und mit Essigsäure gefällt wurde. Weisses geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in verdünnten Säuren, löslich in alkalischen Flüssigkeiten, wobei zuerst gelatinöses Aufschwellen eintritt. Die Analyse ergab 50·61 % C; 6·77 H; 3·46 und 3·54 S, was annähernd mit der Formel der Albuminsulfonsäure $Θ_{72} \left\{ \begin{matrix} H_{107} \\ SΘ_3H \end{matrix} \right\} N_{18} SΘ_{22}$ übereinstimmt.

H. Tappeiner, über die Zersetzung des Eiweisses unter der Einwirkung des übermangansauren Kalis [1]).

Die grosse Entschiedenheit, mit welcher Béchamp [2]) neuerdings das Auftreten des Harnstoffes unter den Zersetzungsproducten des Eiweisses durch übermangansaures Kali behauptete, veranlasste

---

[1]) Kön. sächs. Gesellsch. d. Wissenschft. 1871. Separatabdruck.
[2]) Compt. rend. Bd. 70. p. 866.

den Verf., trotz der Widerlegung von Städeler[1]) zu einer Wiederholung der Versuche in Ludwig's Laboratorium in Leipzig. Bei der Ausführung derselben kam Verf. schliesslich zu demselben Resultate, welches schon vor Jahren von Städeler und das auch vor Kurzem von Löw[2]) erhalten wurde.

In vier Versuchen, die genau nach den Vorschriften Béchamp's ausgeführt wurden, erhielt Verf. zwar im Verlaufe derselben die von dem französischen Chemiker beschriebenen Erscheinungen, keineswegs aber dasselbe schliessliche Ergebniss wie er. Während nämlich das eingedampfte Filtrat des Schwefelquecksilberniederschlages nach Béchamp grösstentheils in Alkohol sich lösen und daraus Salpetersäure salpetersauren Harnstoff fällen soll, war es in Alkohol unlöslich und aus nichts als salpetersaurem Barit, dem noch etwas organische Masse anhaftete, bestehend.

Die Hoffnung, irgend einen vielleicht schwefelhaltigen Körper zu isoliren, gab die Veranlassung zu drei neuen, nach einer etwas modificirten Methode unternommenen Versuchen.

Zwanzig Gramm trockenen Hühnereiweisses wurden mit 200 Gramm übermangansauren Kalis und 500 C. C. Wasser auf dem Wasserbade bis zur völligen Entfärbung erhitzt. Die dabei mit den Wasserdämpfen entweichenden Gase rochen stark nach Methylamin und Ammoniak. Hierauf wurde die Flüssigkeit vom Braunstein abfiltrirt und mit Schwefelsäure schwach angesäuert in einer Retorte destillirt.

1. Das Destillat, das sauer reagirte und stark nach Capronsäure roch, wurde mit kohlensaurem Baryt neutralisirt und eingedampft. Da das Verhalten der so gewonnenen Salze erkennen liess, dass man es bloss mit einem Gemenge von fettsauren Baritsalzen zu thun hatte, wurde eine weitere Trennung derselben unterlassen.

2. Der Rückstand in der Retorte wurde vom auskrystallisirten schwefelsauren Kali abgegossen und mehrere Male mit Aether ausgeschüttelt.

a) Der Aetherauszug reagirte sauer und hinterliess nach dem Verdunsten einen gelblich gefärbten krystallinischen Rückstand, der alle Eigenschaften der Benzoësäure besass. Die ganze Masse wog ungefähr 0·7 Grm. Zur weiteren Vergewisserung über die Natur der Säure wurde das Kalksalz derselben dargestellt und eine Kalkbestimmung gemacht. Die dabei gefundenen Zahlen stimmten mit der für benzoësauren Kalk berechneten Kalkmenge überein.

b) Der in Aether nicht lösliche Rückstand wurde zur Entfernung des gelösten schwefelsauren Kalis mit salpetersaurem Quecksilber gefällt, gut gewaschen und der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Im Filtrat davon fällte salpetersaures Silber einen weissen, körnig krystallinischen Körper,

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. Bd. 72. 251. (1857.)
[2]) Kolbe, Journ. f. prakt. Chemie II. Bd. 2. p. 289.

der mit Wasser gewaschen und analysirt sich als oxalsaures Silber erwies. Im Filtrat blieb noch stickstoffhaltige organische Substanz gelöst, auf deren Gewinnung ein dritter Versuch hinzielte, bei dem das schwefelsaure Kali, statt durch salpetersaures Quecksilber, durch Versetzen der Flüssigkeit mit absolutem Alkohol entfernt, diese dann zur Entfernung der Schwefel- und Oxalsäure mit kohlensaurem Barit neutralisirt, filtrirt und eingedampft wurde. Es zeigten sich blättchen- und drüsenförmige Krystallmassen, die nach wiederholtem Umkrystallisiren ganz das Aussehen von Leucin darboten.

[Obwohl durch Vorstehendes, dann die früheren Widerlegungen von Städeler und Löw der Gegenstand für alle Unparteiischen erledigt ist, sind von französischer Seite noch einmal die folgenden Angaben gemacht worden].

E. Ritter[1]) hat die Versuche von Béchamp bezüglich der Bildung von Harnstoff aus Eiweisskörpern wiederholt, und im Widerspruche mit Löw und Tappeiner (pag. 11) gefunden, dass sich auf diese Weise aus Albumin Fibrin und Leim Harnstoff erhalten lässt. 30 Grm. Albumin sollen 0·09 Grm. Harnstoff gegeben haben, ebenso viel Fibrin nur 0·07 Grm., Leim aber 0·21 bis 0·31 Grm.

A. Béchamp[2]) bemerkt dazu, dass er bei der bekannten Behandlung (mit übermangansaurem Kali) schon vor 15 Jahren und neuerdings Harnstoff und in verschiedenen Fällen ein anderes krystallisirtes Product erhalten hat.

H. Kolbe[3]) rügt an Ritter und Béchamp, dass sie ihre Behauptung fortsetzen, ohne sich um die Einwendungen Anderer zu kümmern

N. Lubavin, Einwirkung von Wasser auf Caseïn und Albumin[4]).

Als Albumin aus Ascitesflüssigkeit im Papin'schen Topfe 26 Stunden auf 120—150 erhitzt wurde (wobei die Flüssigkeit stark schäumte) entstand eine braune, nach Bouillon riechende Flüssigkeit. Sie wurde mit Bleiessig gefällt, das entbleite Filtrat abgedampft zum Syrup und dieser mehrere Male mit Aether ausgeschüttelt. Der Aether hinterliess einen weissen pulverigen Körper im Rückstande, in dem Leucin durch alle Reactionen nachgewiesen wurde, und Tyrosin durch die Quecksilbernitratprobe.

Dieselben Producte Leucin und Tyrosin entstanden auch, als bei 120° gekochtes Caseïn mit Wasser in zugeschmolzenen Röhren bei 200° erhitzt wurde. Beim Oeffnen zeigte sich starker Druck und Geruch nach Amylamin. Der Röhreninhalt bestand neben

[1]) Compt. rend. 73. 1219. — [2]) Compt. rend. 73. 1323.
[3]) Journ. f. prakt. Chem. 4. 399.
[4]) Hoppe-Seyler, med. chem. Untersuch. 4. Heft. p. 480—385.

braungelber Flüssigkeit aus weissen krystallinischen Krusten und dunklem Harz. Die Krusten waren unreines Tyrosin, die Flüssigkeit enthielt Tyrosin und Leucin.

Verf. macht noch einige Betrachtungen über den Vorgang der Umwandlung der Eiweissstoffe durch die beiden Fermente vom Magensaft und Pancreas, dann von Wasser und starken Säuren, und hält es für wahrscheinlich, dass alle hiedurch bewirkten Zersetzungen der Eiweissstoffe sich auf Hydratation als Hauptreaction zurückführen lassen, und dass man 2 Stufen der $H_2\Theta$ Aufnahme unterscheiden könne, 1. die Bildung der Peptone, 2. die Bildung von Leucin, Tyrosin und anderen Stoffen.

Nach Gautier [1]) soll das Eieralbumin aus zwei verschiedenen Albuminen bestehen, von denen das eine bei 63, das andere bei 74° gerinnt. Ihre Mengen sollen sich verhalten wie 1 : 5.

Nuclein.

Ein eigenthümlicher phosphorreicher Eiweissstoff, der nach Miescher [2]) den Hauptbestandtheil der Kerne in den Zellen des Eiters (siehe bei diesem) ausmacht. Lubavin [3]) (hier bei Verdauung) erhielt einen durchaus ähnlichen Körper bei der lange fortgesetzten Verdauung von Caseïn aus Milch durch künstlichen Magensaft, und die Kerne der Blutkörperchen (siehe Blut) von Vögeln und Schlangen enthalten nach Plósz [4]) ebenfalls Nuclein.

Auch die nach Extraction der Hirnmasse [5]) mit Aether, heissem Alkohol und Wasser zurückbleibende Masse enthält der Hauptsache nach Eiweissstoffe, aber auch eine geringe Menge einer dem Nuclein ähnlichen Substanz oder Nuclein selbst, und endlich hat Hoppe-Seyler [6]) auch aus Hefezellen, nachdem diese mit Wasser gewaschen, mit Aether + Wasser geschüttelt waren, durch Soda- und Aetznatronlösung einen Körper aufnehmen gesehen, der beim Verbrennen eine phosphorreiche Kohle gab und nach Auskochen mit Alkohol und langem Waschen mit Wasser folgende Zusammensetzung zeigte: Θ 43·00 %; H 6·06; N 15·31; P 2·58.

Alle speciellen Angaben über Nuclein sind beim Capitel Eiter (und Eiterkerne) zusammengestellt.

---

[1]) J. ch. Soc. (2) 9. 573.
[2]) Hoppe-Seyler's med. chem. Untersuch. 4. Hft. pag. 452; [3]) daselbst pag. 463; [4]) daselbst 461; [5]) Hoppe-Seyler daselbst p. 489; [6]) daselbst pag. 500.

Dr. Hilger, Verbreitung von Paralbumin in den serösen Transsudaten [1]).

Hilger erwähnt, dass er das Paralbumin, jenes Eiweiss, das ausgezeichnet ist durch die Löslichkeit des Alkoholniederschlages in Wasser und die unvollständige Coagulation bei Zusatz kleiner Mengen Essigsäure, und das man nur bisher in Ovarialcysten nachgewiesen hat, auch zweimal in Ascitesflüssigkeiten gefunden habe.

[Nachdem man die zähe Beschaffenheit und den Paralbumingehalt des Inhalts von Ovarialkystomen neuestens geradezu als charakteristisch betrachtet, und auf Grundlage von Probepunctionen erst Diagnosen macht, so wäre ein verlässlicher Nachweis des Verf. dass in beiden Fällen Kystome ausgeschlossen waren u. nur Ascites vorlag, sehr wichtig gewesen. Waldeyer, welcher sich vielfach mit Paralbumin beschäftiget hat, hat auf Grundlage der zwei Reactionen, Fällbarkeit durch Kohlensäure und Löslichkeit des Alkoholpräcipitates in zahlreichen Fällen von Ovarialkystomen das Paralbumin nie vermisst (Arch. f. Gynäkol. Band I. 252) es anderseits in ascitischen Flüssigkeiten nie gefunden. Meine gelegentlichen Erfahrungen stimmen hiezu. Da ferner Waldeyer bei einer anderen Gelegenheit (W. Eierstock und Ei, Leipzig 1870) gefunden hat, dass die Flüssigkeit der Graaf'schen Follikel „eine fast reine Paralbuminlösung“ ist, so gibt dies noch mehr Anlass, zu untersuchen, ob nicht das Paralbumin für Ovarialcystome charakterisch ist. Maly].

Plósz, über Paralbumin [2]).

Verf. untersuchte Paralbumin, um die Eigenschaften jenes Körpers kennen zu lernen, der nach Hoppe-Seyler (Handbuch 3. Aufl.) das durch Alkohol gefällte Paralbumin (neben Eiweiss) begleitet und der wie Glycogen mit Wasser milchige Opalescenz gibt und nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure reducirend wirkt.

Das in der Cystenflüssigkeit vorhandene Eiweiss wird nach dem Neutralisiren durch Kochen vollständig gefällt, ebenso wenn es vorher durch verdünnte HCl oder Schwefelsäure in Syntonin übergeführt wurde durch Eintragen von Kochsalz. Bei beiden Arten von

1) Annalen d. Chem. 160. 338.
2) Medic. chem. Unters. v. Hoppe-Seyler 4. Hft. pag. 517—520.

Fällung bleibt der reducirende Körper in Lösung. Es wurde desshalb die Darstellung so versucht, dass die neutralisirte Cystenflüssigkeit mit dem 3fachen Volum Alkohol gefällt, der Niederschlag ausgepresst und mit Wasser zum Kochen erhitzt wurde. Die vom coagulirten Eiweiss abfiltrirte Flüssigkeit wurde auf ein kleines Volum gebracht, mit viel Alkohol gefällt, die schon von Eiweisskörpern freie Substanz noch einmal in Wasser gelöst und mit Alkohol gefällt.

Bei einer anderen Cyste wurde nach Ausfällung des in Syntonin umgewandelten Eiweisskörpers in gleicher Weise verfahren.

Der auf die angegebene Art erhaltene Körper bildet feucht eine weisse schleimige, dem gefällten Syntonin ähnliche Masse, die in heissem Wasser löslich ist, sich daraus in Häuten abscheidet, und trocken grau und spröde ist. Aus der Lösung ist er durch Alkohol und Quecksilberoxydsalze fällbar, aber nicht durch Säuren und Kupfervitriol. Mit Salpetersäure gelbe Färbung. Nach dem Kochen mit verdünnten Mineralsäuren gibt die von schmutzig braunen Flocken filtrirte Lösung Reduction von Kupferoxyd, Wismutoxyd, Indigo und Bräunung mit Kali, aber keine Polarisationswirkung. Die mit Säuren nicht gekochte Substanz gab C 49·7; H 7·6; N 7·4 bis 8·8%.

Dem ganzen Verhalten nach scheint also der Körper ein Glycosid zu sein, was bei seiner den Schleimstoffen ähnlichen Beschaffenheit sehr bemerkenswerth ist. (Siehe auch die Abhandlung von Obolensky).

Dr. S. Obolensky, **über Paralbumin**[1]).

Aehnlich wie Mucin hat O. das Paralbumin mit sehr verdünnter Schwefelsäure (1 : 24) erhitzt, wobei es bald braun und schwarz wird. Nach 1/4 Stunde findet man in der Flüssigkeit stärkere Einwirkung auf CuO und Natronlauge als später. Mit Barit neutralisirt und filtrirt bleibt nach dem Eindampfen eine pulverige oder zähe harzige Masse, die löslich in Wasser war, nicht in Gährung überging, aber doch zu den Kohlehydraten zu gehören schien, da sie nach Art des Mucins (siehe später) behandelt, Brenzcatechin lieferte, wie das Paralbumin selbst.

---

1) Pflüger's Archiv IV. 346.

Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, entsteht aus dem Paralbumin noch Syntonin (Acidalbumin); mit concentrirterer Leucin und Tyrosin. Da diese Zersetzungsproducte gleich denen aus Mucin waren, kam O. auf den Gedanken, dass das sog. Paralbumin der Ovarialkystome ein Gemenge von Mucin mit viel Eiweissstoffen sei. Als zu diesem Behufe zu verschiedenen Mucinlösungen steigende Mengen Blutserum gesetzt wurden, zeigte sich zwar auf Zusatz von Essigsäure zu der Portion, welche wenig Blutserum enthielt, eine kaum bemerkbare Aenderung der Ausfällung des Mucins, bei grösserem Gehalte von Serumalbumin dagegen fiel das Mucin nicht mehr als compacter Klumpen nieder, sondern es bildete einen lockeren, suspendirt bleibenden Niederschlag, dessen Menge bei weiterer Behandlung mit Essigsäure sehr abnahm und bei hinreichendem Blutserumgehalt auch vollständig zum Verschwinden gebracht werden konnte. Abfiltrirt kann der feine Niederschlag nicht werden, und bei Neutralisation mit Soda und Fällung mit Alkohol wurde ein Körper erhalten, der durchaus verschieden vom Mucin sich gegen Reagentien verhielt.

Mucin wird für sich vom Magensaft nicht verändert, aber in einer Mischung mit Blutserum verliert es seine charakteristischen Eigenschaften und schon nach 32—48 St. auch schneller wurde eine klare filtrirbare Lösung erhalten, aus der nach dem Neutralisiren und Einengen Alkohol einen in Essigsäure löslichen Niederschlag fällte. Daraus ergibt sich das geänderte Verhalten des Mucins bei Gegenwart von Albumin, und es wird nach O. wahrscheinlich, dass das Paralbumin ein Gemenge beider ist.

Dr. A. J. van Rossum, über die Flüssigkeit der Cimbexlarven [1].

Die Larven der veränderlichen Blattwespe (Cimbex variabilis) besitzen an beiden Körperseiten Oeffnungen, woraus sie beim Berühren einen grünen Saft spritzen. Derselbe enthielt nach einigen Reactionen eine Proteïnsubstanz.

[1]) Zeitschrift für Chemie 1871. p. 423.

II. Albuminoide, (dem Eiweiss nahe stehende Stoffe.)

Uebersicht.

J. M. Maisch, Löslichkeit von Leim in Glycerin.
Hoppe-Seyler, leimgebendes Gewebe bei Avertebraten.
Schäfer, Vorkommen von chondrigener Substanz bei Tunicaten.
S. Obolensky, das Mucin der Submaxillardrüse.
S. Obolensky, das Schleimgewebe des Nabelstranges.
Robinski, die Kittsubstanz auf Reaction des Argentum nitricum.
H. Eichhorst, Verhalten von Leim im Dickdarm; siehe Capitel Verdauung.
* Chevreul, Bildung einer riechenden Säure bei der Gährung von Sehnen etc. Compt. rend. 71. 760.
* Chevreul, historischer Rückblick über die den Leim betreffenden Arbeiten. Compt. rend. 72. 44 und 68.

John M. Maisch in Philadelphia, **Löslichkeit von Leim in Glycerin** [1]).

Als Experte in einem Rechtsfalle behufs technischer Anwendung von in Glycerin gelöstem Leim, untersuchte M. die dem Patente zu Grunde liegenden Thatsachen und gelangte zu den auch physiologisch vielleicht brauchbaren Resultaten:

1. Der Leim ist bei gewöhnlicher Temperatur in einer grossen Menge Glycerin löslich.

2. Der Leim wird von Glycerin durchdrungen, langsam bei gewöhnlicher, schneller bei erhöhter Temperatur.

3. Der Leim schwillt in Folge von Wasserabsorption auf, er bleibt unter Glycerin in seinem Ansehen unverändert und zwar sogar, wenn das Glycerin ihm Wasser entzieht, indem ersteres an die Stelle der letzteren Flüssigkeit tritt, wodurch einem Einschrumpfen des Leimes vorgebeugt wird.

4. Bei fortgesetzter Digestion löst sich der Leim vollständig in Glycerin, damit während des Erkaltens ein Gallerte bildend.

---

[1]) Aus American. Journ. of Pharm. 1871. Durch Buchner's neues Repertorium für Pharmazie. 1871. p. 232.

5. Die Auflösung des Leims in Glycerin wird durch vorausgehende Maceration in Glycerin und durch Zunahme der Temperatur (ohne Zweifel ebenso durch vermehrten Druck) beschleunigt.

6. Wenn der Leim von Wasser durchdrungen ist, so löst er sich in heissem Glycerin ungefähr ebenso leicht auf als in heissem Wasser.

Hoppe-Seyler, Vorkom. von leimgebendem Gewebe bei Avertebraten [1]).

Bisher hat man noch nicht bei Avertebraten das nothwendige Substrat des Knochens, das Glutin gebende Bindegewebe nachgewiesen. Hoppe erhielt aus dem Fleische von frischen Octopus und Sepiola-arten reichliche Quantitäten von gut gelatinirendem, chondrinfreiem Leim durch Kochen mit Wasser.

Aus Maikäfern, Weinbergschnecken, Anodonta und Unio konnte Glutin nicht gewonnen werden.

Dr. Schäfer aus Wiesbaden, über das Vorkommen chondrigener Substanz in den Tunicaten [2]).

Hiezu verwendete Verf. das Material, das ihm zugleich für die Untersuchung der Thiercellulose (hier p. 26) diente. Dr. Hilger, in dessen Laboratorium Verf. arbeitete, hat das Chondrigen bereits in der Schale und einigen Weichtheilen von Brachiopoden (Journ. f. prakt. Chem. 102. 418) später in grösserer Menge in der Haut der Holothurien (Pflüger's Archiv 1870) nachgewiesen.

Gelegentlich der Darstellung der Thiercellulose aus den Tunicaten, wurden deren Mäntel einige Tage im Papin'schen Topfe gekocht. Die so erhaltene Solution zeigte nach dem Concentriren schwache Opalescenz, konnte aber nicht zum Gelatiniren gebracht werden, welche Eigenschaft übrigens eine Chondrinlösung durch Kochen bei hohem Atmosphärendruck einbüssen kann. Essigsäure gab Trübung, beim Erwärmen flockigen Niederschlag; Bleiacetate reagirten in gleicher Weise. Alaun gab eine voluminöse Fällung, im Alaunüberschusse löslich; dieser Niederschlag gibt mit dem Millon'schen Reagens die charakteristische Färbung der Proteïnkörper. Tannin gibt nichts. Die eingedampfte Lösung hinterliess eine Substanz von 14·99% N nach Abzug der Asche, was mit dem N Gehalt im Chondrin übereinstimmt.

---

[1]) Dessen medic. chem. Untersuch. 4. Heft.
[2]) Annalen der Chemie Band 160. p. 330—333.

Um die Substanz aschefrei zu haben, wurden einige Pyrosomen 2 Tage lang mit sehr verdünnter Kalilauge gekocht, die Lösung filtrirt, und mit verdünnter HCl versetzt. Es schied sich ein flockiger Niederschlag ab, der mit Säure, Wasser und Alkohol gewaschen wurde; er bildete getrocknet einen braunen, in dünnen Blättchen ablösbaren Ueberzug, in kaltem Wasser nicht, in kochendem schwer löslich. Aschengehalt 4·5%, Stickstoffgehalt 14·07 und 14·88%.

Durch diesen N Gehalt und die obigen Reactionen ist nach Verf. die Anwesenheit des Chondrigens im Tunicatenmantel ausser Zweifel.

(Dieses Resultat schliesst sich eng an das von Hoppe-Seyler vide p. 19 beobachtete Vorkommen von Glutin bei Octopus und Sepiola an).

Dr. S. Obolensky, **über Mucin aus der Submaxillardrüse** [1]).

Nach dem Vorgange von Städeler hat O. die Speicheldrüsen vom Rind mit Glaspulver gerieben, in H_2O eingetragen, filtrirt und mit Essigsäure gefällt. Der Niederschlag wurde mit Wasser gewaschen und dann mit heissem Alkohol. Aber nur aus der Gl. submaxillaris nicht aus der Parotis konnte man Mucin erhalten.

Frisch gefällt quillt es, löst sich leicht in Kalk und Barytwasser, und diese Lösungen werden durch Gerbsäure, Eisenchlorid und Quecksilberchlorid nicht gefällt. In Essigsäure ist es unlöslich, in HCl und Salpetersäure löslich. Ist das Mucin einmal mit heissem Alkohol behandelt worden, so zeigt es im H_2O kaum eine Quellung, und wird nur langsam von Barit- und Kalkwasser gelöst.

Der getrocknete Schleimstoff enthielt noch Asche und etwas SiO_2 vom Glas herrührend, nach Abzug beider wurde gefunden:

	I	II	Scherer, Annal. d. Chemie 57.
C	52·31	52·08	52·2
H . . .	7·22	7·14	7·0
N	11·84	11·90	12·6

Eichwald's ältere Analyse vom Mucin aus Weinbergschnecken zeigt dem gegenüber grosse Differenzen: C 48·9 H 6·8 N 8·5.

Kocht man Mucin mit verdünnter Schwefelsäure, so enthält nach 25—30 Minuten die Flüssigkeit einen kräftig (Kupfer, Wismuth,

---

[1]) Pflüger's Archiv IV 336; auch Medic. chem. Untersuch. von Hoppe-Seyler 4. Hft. pag. 590.

Indigo) reducirenden Körper, der bei weiterem Erhitzen wieder verschwindet. Behufs eines Versuches ihn zu isoliren, wurde nach kurzem Kochen kalt gestellt, mit Barit neutralisirt und das Filtrat eingedampft. Die restirende Substanz reducirte wieder stark, aber besass keine Gährungsfähigkeit, keine Circumpolarisation, und war in absolutem Alkohol unlöslich. Beim Verbrennen gab sie Horngeruch.

Der Rest vom Kochen mit verdünnter Schwefelsäure ist in Wasser löslich, hat saure Reaction und gibt mit $Na_2\Theta\Theta_3$ neutralisirt einen voluminösen flockigen Niederschlag, der folgende Eigenschaften besitzt: er ist unlöslich in $H_2\Theta$, leicht löslich in verdünnt. HCl und in conc. Säuren, ebenso in Alkalien, aber unlöslich in conc. NaCl Lösung. Die Lösung in Essigsäure gibt mit Ferrocyankalium einen starken Niederschlag, ebenso mit $HgCl_2$, Tannin und Alkohol. Letztere Reactionen und vor Allem die Löslichkeit in Essigsäure unterscheiden den Körper vom Mucin, und kennzeichnen ihn als Acidalbumin; es sind Acidalbumin und obige reducirende Substanz die Producte der Einwirkung.

Als viel Mucin mit concentrirterer Schwefelsäure (1 : 3) 7 Stunden lang gekocht wurde, konnten Leucin und Tyrosin nach ihren Krystallen erkannt werden, aber die Reactionen darauf gelangen nicht scharf.

Beim Kochen von Mucin mit Natron, Absättigen und Ausschütteln mit Aether geht ein Eisenchlorid grün färbender Körper in Lösung, der auch sonst die Brenzcatechinreactionen gab. Die früher erwähnte reducirende Substanz gab ebenso behandelt, die Brenzcatechinreactionen noch besser, und man kann sie desshalb für ein (unreines) Kohlehydrat halten.

Dr. S. Obolensky, das Schleimgewebe des Nabelstranges [1]).

Die zerkleinorten von Arterien und Venen befreiten Nabelstränge geben mit $H_2\Theta$ behandelt eine Lösung, aus der Essigsäure einen im Ueberschuss derselben wieder löslichen Niederschlag fällt, der also sich nicht wie Mucin verhält, und O. vermuthet, dass wie er für Paralbumin zeigte, die Gegenwart von Albuminsubstanzen die Eigenschaften des Nabelstrangmucins so veränderte. Der Alko-

---

[1]) Pflüger's Archiv IV. 349.

holniederschlag des wässrigen Auszugs vom Nabelstranggewebe gab mit verd. Schwefelsäure gekocht wie das Mucin einen stark reducirenden Körper.

Dr. Robinsky, **die Kittsubstanz auf Reaction des Argentum nitricum** [1].

Mikroskopisch-kritische Abhandlung p. 184—207, worin gezeigt ist, dass das salpetersaure Silber kein charakteristisches Reagens auf die Kittsubstanz in mikroskopischen Schnitten ist, sondern dass „alle thierischen Gewebe durch die leicht fällbaren Silbersalze diffus gebräunt, geschwärzt werden."

---

[1]) Archiv von Reichert etc. 1871. 184—208.



III. Kohlehydrate.

Uebersicht.

M. P. Schützenberger, die Acetylderivate der Kohlehydrate.
Hoppe-Seyler, Bild. v. Milchsäure aus Zucker. Siehe später b. Milchsäure.
Hoppe-Seyler, Entstehung von Brenzcatechin aus Kohlehydraten.
Schäfer, über Thiercellulose (Tunicin).
Hilger, Vorkommen von Inosit und dessen Ueberführung in Paramilchsäure.
Brücke, neue Methode Dextrin und Glycogen abzuscheiden und zu bestimmen.
Sig. Weiss, zur Statik des Glycogens im Thierkörper.
Hoppe-Seyler, Glycogen in Lymphkörperchen.

Zuckerbildung der Leber, siehe Capitel Leber und Galle.
Zucker im Harn, siehe Capitel Harn.
Zuckerbildung aus Stärke etc., siehe Speichel, Darmsaft und Fermente.

* Ad. Claus, Zersetzung des Traubenzuckers durch Kupferoxyd in alkalischer Lösung, und die dabei entstehenden Producte. Journ. f. prakt. Chem. Band 4. pag. 63—96.
* Vict. Griessmayer, Verhalten von Stärke und Dextrin gegen Jod und Gerbsäure. Annal d. Chem. Band 160. p. 40—56.
* Dr. A. Schwarzer, Umwandlung der Stärke durch Malzdiastase. Journ. f. prakt. Chem.
* Wilh. Pillitz, über die Methoden der Zuckerbestimmung. Zeitschr. f. analyt. Chem. Band X. pag. 456. — (Vergleichung der Titrirmethoden von Fehling, Knapp, der Gähr- und optischen Bestimmung).
* Robert Sachsse, über einige stickstoffhaltige Verbindungen des Milchzuckers. (Einw. von Anilin.) Ber. d. Berl. chem. Gesellsch. 1871 p. 834.
* Hugo Schiff, über Anilide von sogenannten Kohlehydraten. Ber. d. Berl. chem. Gesellsch. 1871. p. 908.
* E. M. Raoult, Umwandlung von Rohrzucker unter dem Einflusse des Lichts in Traubenzucker. Compt. rend. 73. 1049.
* G. Bouchardat, Umwandlung von Galactose in Dulcit. Compt. rend. 73. 199.
* Bouchardat, Milchzucker in einer vegetabilischen Zuckerart. C. r. 73. 462.
* C. Dareste, über animalische Stärke. C. r. 72. 845. (Mikroskop. Nachweis stärkeartiger Körnchen in den Dotterkugeln etc.)

M. P. Schützenberger, über die Acetylderivàte der Kohlehydrate [1].

Verf. hat die Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Kohlehydrate und einige andere Pflanzenstoffe studirt, worüber er schon früher (Compt. rend. 61. 485.) eine Notiz mitgetheilt hat. Davon sind die auf Cellulose, Amylum, Glycogen, Glycose und Milchzucker bezüglichen Beobachtungen hier ausgehoben.

Cellulose (gekrämpelte Baumwolle oder schwedisches Filtrirpapier) wird nur im geschlossenen Gefäss bei einer den Siedepunkt des Anhydrids übersteigenden Temperatur angegriffen. 1 Theil Cellulose mit 6—8 Theilen Anhydrid löst sich dann bei 180° vollständig zu einem dicken dunkelbraunen Syrup. Dieser in Wasser gegossen, gibt einen reichen flockig grauen Niederschlag dem geronnenen Albumin ähnlich, wird gewaschen, in Eisessig aufgenommen, darin mit Thierkohle entfärbt und wieder mit Wasser ausgefällt. Der beim Trocknen zu einem weissen Pulver zusammenfallende Niederschlag ist reine Aceto-Cellulose: $Є_{12}H_{16}Θ_8 = Є_6H_7(Є_2H_3Θ)_3Θ_5$. Sie ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Benzol; löslich in Eisessig und concent. Schwefelsäure und ohne Wirkung auf das polarisirte Licht.

Amylum wird je nach der Sorte verschieden leicht vom Essigsäureanhydrid angegriffen. Gegen 140° wenn man 2·5 bis 3 Theile eines nicht ganz reinen 10—15% Hydrat haltenden Anhydrids anwendet, quillt die Stärke stark auf, ohne sich zu lösen, oder sie löst sich doch nur theilweise. Nach dem Waschen mit Wasser hat man eine weisse amorphe Substanz, die sich mit Jod nicht bläut, und durch kaustisches Kali unter Rückbildung der ursprünglichen durch Jod blau werdenden Stärke verseift wird. Bei 120° getrocknet gab dieser Körper die für eine triacetylirte Verbindung $Є_{12}H_{16}Θ_8$ sprechenden Zahlen.

Erhitzt man Stärke und Anhydrid gegen 150°, so löst sich die gequollene Masse zu einem Syrup mit dem man wie bei der Cellulose verfährt, und der ebenfalls ein Triacetylderivat liefert, das aber mit Kali verseift lösliche Stärke gibt.

Glycogen. Leberglycogen mit überschüssigem Essigsäureanhydrid auf 155° erhitzt quillt auf, ohne sich zu lösen. Nach dem Waschen mit Wasser ist es ein weisser amorpher Körper, der in kaltem und warmem Wasser unlöslich ist, ebenso in Alkohol, Aether und Essigsäure. Alkalien verseifen denselben unter Rückbildung von Glycogen oder einem ähnlichen Körper.

Auch dieses Derivat, welches das Maximum der Sättigung darstellt, ist dreiatomig wie die vorigen und entspricht der Formel $Є_6H_7(Є_2H_3Θ)_3Θ_5$. Das durch Verseifung erhaltene Product gab

[1] Annalen d. Chem. Bd. 160 p. 74. Ann. chim. phys. (4) XXI. 235.

eine Ablenkung von 2·5° für eine Länge von 10 Cm. mit einer Lösung, welche 4·46 % Substanz enthielt; dies gibt das Rotationsvermögen annähernd $(\alpha) = + 56^0$.

Glucose. Wendet man auf 1 Theil trockener Glucose 2·5 Theile Anhydrid an und erhitzt im offenen Gefäss, so beendigt sich die Reaction in einigen Augenblicken. Das syrupartige Product wird mit Wasser verdünnt und bis zur völligen Austreibung der Essigsäure im Wasserbad abgedampft. Es bleibt eine amorphe braune Masse, in Wasser löslich und von sehr bitterem Geschmack. Der in kochendem Benzol lösliche Theil gab die Zahlen einer triacetylirten Glycose. $C_6H_9(C_2H_3O)_3O_6$.

Milchzucker wird weniger energisch angegriffen als Rohrzucker; schliesslich tritt jedoch nach längerem Sieden in offenem Gefäss vollständige Lösung ein; auch hat die Masse weniger Neigung sich zu schwärzen. In Wasser gegossen gibt die Lösung einen fast farblosen zähen Niederschlag, der sehr rasch spröde und fest wird.

Die essigsaure Mutterlauge hinterlässt beim Eindampfen einen sehr leicht löslichen zerfliesslichen Rückstand von bitterem Geschmack, der in Klümpchen ohne erkennbare Form krystallisirt.

Das in Wasser unlösliche, in Alkohol und Eisessig lösliche Product erweicht gegen 52°. Sein Drehungsvermögen wurde $= + 31^0$ gefunden. Die Analyse des bei 150° getrockneten Körpers gab Zahlen stimmend zu der Formel $C_{12}H_{14}(C_2H_3O)_8O_{11}$.

Das in Wasser lösliche Product lenkt gleichfalls nach rechts ab. Drehungsvermögen $(\alpha) = 50{\cdot}1^0$. Die bei der Verseifung dieses Productes (u. Titriren der Essigsäure) erhaltenen Zahlen entsprechen der Formel des Tetracetylmilchzuckers $C_{12}H_{18}(C_2H_3O)_4O_{11}$.

Hoppe-Seyler, Entstehung von Brenzcatechin aus Kohlehydraten[1]).

Lässt man auf concentrirte Traubenzuckerlösung nicht zu wenig Alkalilauge wirken, so tritt beim Erwärmen im Wasserbade die Zersetzung mit heftigem Aufschäumen ein. Schüttelt man dann die neutralisirte Flüssigkeit mit Aether, so geht in denselben ein Körper, der die Reactionen des Brenzcatechins zeigt, dessen Reindarstellung aber Schwierigkeiten bietet. Neben ihm bildet sich noch Ameisensäure, Aethyliden-Milchsäure und wenig Kohlensäure.

---

[1]) Dessen med. chem. Untersuch. 4. Heft. Auch chemische Berl. Berichte 1871. pag. 14.

Dr. Schäfer aus Wiesbaden, **über Thiercellulose**[1]).

Verf. hat im Laboratorium von Hilger in Würzburg die Thiercellulose (Tunicin von Berthelot) einer neuen Untersuchung unterworfen, wobei es ihm namentlich zu thun war, einen Beitrag zur Frage „gibt es ein allgemeines Unterscheidungsmerkmal zwischen Thier- und Pflanzenreich" zu liefern, indem er die bekannten Reactionen der Pflanzencellulose auf Thiercellulose in Anwendung brachte.

Den grösseren Theil der Abhandlung bildet eine Zusammenstellung der bisherigen Angaben von der ersten Entdeckung Schmidt's an bis auf Berthelot, welcher die Zusammensetzung seiner Substanz aus dem Mantel der Tunicaten gleich seinen Vorgängern wie die der Cellulose fand, aber im Gegensatze zu ihnen dieselbe von der Pflanzencellulose unterschied und Tunicin nannte.

Schäfer benutzte zu seinen Untersuchungen hauptsächlich Pyrosomen, einige Sulpen und Exemplare von Phallusia mammillaris, von denen die Pyrosomen kurze Zeit in einer conservirenden Flüssigkeit, die Phallusien aber längere Zeit in Spiritus aufbewahrt gewesen waren.

Die genannten Tunicaten wurden einige Tage lang mit Wasser im Papin'schen Topfe gekocht, wodurch schon sämmtliche Mäntel durchscheinender wurden. Dann wurden sie längere Zeit mit verdünnter kochender Salzsäure, darauf mit concentrirter Kalilauge zur Entfernung aller N hältigen Substanzen, dann mit Wasser gekocht, bis dasselbe auf dem Platinblech verdampft keinen Rückstand liess, und endlich mit Alkohol gewaschen. Darnach hatten die Mäntel noch ihre ursprüngliche Form, waren aber durchsichtig wie Glas, und bildeten getrocknet eine weisse durchscheinende, an dünnen Stellen mehr oder weniger durchsichtige farblose Masse, zäh und stärkerem Papier ähnlich. Sie verbrannte mit dem Geruch der Pflanzenfaser. Der Gehalt an N freier Substanz in einem bei 100° getrocknetem Thier, das in dieser Gestalt ein Gewicht von 0·0865 Grm. besass, betrug 0·02053 Grm. also 23·73%. Nach Abzug von etwas Asche wurde in Uebereinstimmung mit der Zusammensetzung der Kohlehydrate gefunden: 44·09 % C; 6·30 % H. Nach dieser Methode wurde eine grössere Menge Thiercellulose dargestellt, um sie mit der Pflanzencellulose vergleichen zu können.

---

[1]) Annalen der Chemie. Band 160. p. 312—329.

1. Mit Jodsolution befeuchtete und dann mit concentrirter Schwefelsäure besprengte Thiercellulose zeigte an betreffenden Stellen die violette Farbe wie Pflanzenzellmembran, allerdings nicht an allen Stellen gleich leicht, was in der verschiedenen Dichte der Oberfläche seinen Grund zu haben scheint.

2. Die Thiercellulose löst sich in Kupferoxydammoniak, und wird daraus nach Analogie der Cellulose durch Säuren als flockiger Niederschlag, dem Thonerdehydrat ähnlich gefällt. Dieser Niederschlag gewaschen und getrocknet, löst sich beim Kochen mit sehr verdünnter Salzsäure ebenso auf, wie die auf gleiche Weise behandelte Pflanzencellulose, und zeigt mit Jod und Chlorzink die Reaction der letzteren.

3. Zur Ueberführung in Zucker wurde die Substanz etwa 48 Stunden lang mit ziemlich verdünnter Schwefelsäure gekocht, abgegossen und mit Chlorbarium versetzt. Die vom schwefelsauren Barit abgegossene Flüssigkeit gab eingeengt keine Zuckerreaction, woraus ersichtlich, dass die Ueberführung in Zucker nicht so leicht gelingt als bei Pflanzenfaser. Nun wurde eine andere Partie mit derselben Schwefelsäure in zugeschmolzenen Röhren 12 St. im Wasserbad erhitzt. Die saure abgegossene Flüssigkeit reducirte die alkalische Kupferlösung sehr energisch. Nach dem Ausfällen der Schwefelsäure hinterliess die Lösung eine bräunliche klebrige Masse von süssem Geschmack, die am Platinblech den Geruch verbrannten Zuckers gab. Beim Erhitzen mit sehr verdünnter Schwefelsäure im Paraffinbade auf 170° trat Verkohlung ein, aber die von der Kohle abfiltrirte Lösung gab noch die Zuckerproben deutlich.

4. Am interessantesten scheint dem Verf. die Uebereinstimmung mit Pflanzenfaser bezüglich der Umwandlung in Pyroxylin. Einige Tunicatenmäntel wurden 10 Minuten lang in kalte rauchende Salpetersäure gelegt, mit viel Wasser gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet. Sie hatten dann die ursprüngliche Form, waren aber zerbröcklicher, und verpufften beim Erhitzen oder Anzünden lebhaft wie Schiessbaumwolle, zum Theil mit Hinterlassung von Kohle. Die nitrirten Tunicatenmäntel lösen sich, am vollständigsten diejenigen, bei denen das Nitriren in der Wärme vorgenommen wird, in Aetherweingeist klar auf, und die Lösung verdunstet am Uhrglas zu einer ablösbaren collodionartigen Haut.

„Die Summe dieser übereinstimmenden Punkte im chemischen Verhalten, bei gleicher elementarer Zusammensetzung beweist unbestreitbar die Identität der Thiercellulose mit der Pflanzencellulose als chemischer Körper."

Dr. Hilger, **Vorkommen von Inosit und dessen Ueberführung in Paramilchsäure**[1]).

Verf. hat den schon vielfach im Pflanzenreich getroffenen Inosit auch im Traubensafte nachgewiesen, und daraus so viel Material gewonnen, dass er im Stande war, die noch unbeantwortete Frage zu entscheiden, ob die bei der Berührung des Inosits mit faulem Käse neben Buttersäure entstehende Milchsäure (Vohl) die gewöhnliche oder Paramilchsäure ist. Dieser Gegenstand war schon desshalb der Beachtung werth, da die Milchsäure normaler Bestandtheil des Muskelgewebes ist, und schon die Vermuthung wiederholt ausgesprochen wurde, Milchsäure entstehe aus dem Inosit durch Muskelthätigkeit.

Mässig concentrirte Inositlösungen blieben bei 20—26° C. 8 bis 14 Tage mit faulendem Käse, seiner Fettsubstanz beraubt in Berührung. Nach vorgenommener Destillation wurde im Destillate Butter- und Propionsäure nachgewiesen, aus dem Rückstande die Milchsäure nach bekannten Methoden isolirt, und davon Salze dargestellt.

Das Zinklactat gab 11·5 und 12·8% Wasser, und war in 5·8 Theilen Wasser (Temp. ?) löslich: das Calciumlactat war in 12·2 Theilen Wasser löslich und gab 24·2 % Wasser; das Kupferlactat gab 16·7 und 17·8 % Wasser, so dass nach den Arbeiten von Liebig, Engelhardt und Strecker zweifellos Paramilchsäure als Product der Zerlegung des Inosits bei Einwirkung des genannten Ferments zu betrachten ist.

Bei Einwirkung von chromsaurem Kali und Schwefelsäure auf die Paramilchsäure wurde ein den Silbergehalt des malonsauren Silber zeigendes Silbersalz erhalten[2]).

---

[1]) Annalen der Chemie 160. p. 333 - 337.
[2]) Siehe die Angabe von Erlenmeyer pag. 50 dieses Berichtes.

E. Brücke, eine neue Methode Dextrin und Glycogen aus thierischen Flüssigkeiten und Geweben abzuscheiden, und über einige damit erlangte Resultate [1]).

Diese Abhandlung beschreibt die Methode, welche in der nächst folgenden Arbeit angewendet wurde zur Bestimmung des Glycogens. Da bis jetzt die Eiweisskörper hiebei durch Hitze coagulirt, aber dadurch nicht vollständig aus dem Filtrat entfernt werden konnten, suchte Verf. nach einem Reagens, das die N hältigen Substanzen vollständiger abscheidet, und fand ein solches in einer Lösung von Jodquecksilberkalium (Auflösung von frisch gefälltem Quecksilberjodid in heisser Jodkaliumlösung).

Will man reines Leberglycogen gewinnen, so wirft man die dem frisch getödteten Thiere entnommene Leber in siedendes Wasser und lässt sie darin schnell kochen; dann zerreibt man sie, gibt den Leberbrei in dasselbe Wasser zurück, kocht wieder und kühlt nun möglichst rasch ab [2]). Nach dem Erkalten fügt man abwechselnd Jodquecksilberkalium und HCl so lange zu, als noch ein Niederschlag entsteht, lässt kurz stehen und filtrirt. Zu dem Filtrate fügt man unter stetem Umrühren so viel Weingeist, dass das Glycogen sich reichlich ausscheidet, nicht mehr, lässt absetzen und filtrirt. Dass man keinen Ueberschuss von Alkohol zusetzt, hat darin seinen Grund, dass ein solcher auch andere Substanzen fällen könnte, während das Glycogen, das schon in verdünntem Alkohol schwer löslich ist, sich zuerst abscheidet. Man wäscht desshalb auch anfangs mit Weingeist aus, der nur 60 bis 61 proc. Vol. Alkohol enthält, so lange bis das Abtropfende eine verdünnte Kalilösung der Ammon oder Salmiak zugesetzt ist, nicht mehr trübt. Später wäscht man mit Alkohol von 95 Vol. proc. um das Festkleben des Glycogens an das Filtrum beim Trocknen zu vermeiden.

Das so gewonnene Glycogen ist aschefrei, färbt sich mit Salpetersäure und Kali oder Ammoniak behandelt nicht gelb und wurde N frei gefunden; man braucht es nur noch mit Aether auszuziehen.

Das reine Glycogen färbt sich mit Jodlösung (weingelbe Lösung von Jod in KJ hältigem Wasser) stets roth nicht braun. Auch vorhergehendes Kochen des Glycogens mit Kali ändert an der Reaction

---

[1]) Sitzungsberichte d. Wien. Akad. d. Wissenschft. Band 63. 1871.

[2]) Man kann jetzt schon den Leberbrei filtriren und dann erst fällen wie oben.

nichts, die am schönsten roth zu sein scheint, wenn das Glycogen vorher noch nicht getrocknet worden ist; ein Ueberschuss der Jodlösung ist zu vermeiden.

Jodglycogen gibt keinen Streifen im Spectrum, sondern nur eine allgemeine Absorption, die im Roth am schwächsten ist. Die Polarisationsebene dreht das reine Leberglycogen nach rechts; seine Lösungen sind im hohen Grade geeignet die Farben trüber Medien zu demonstriren, sie geben sowohl das Blau des auffallenden, als auch das Gelb und Roth des durchfallenden Lichtes sehr schön.

Das beschriebene Verfahren ist auch zur quantitativen Bestimmung des Glycogens der Leber geeignet; man kocht öfter mit kleinen Quantitäten Wasser aus, bis der Rückstand kein Glycogen mehr hergibt, engt die gesammelte Flüssigkeit ein, neutralisirt eventuell, fällt mit HCl und Jodquecksilberkalium, filtrirt, wäscht und fällt jetzt mit Alkohol. In Bezug auf letzteren Punkt empfiehlt Verf. als das beste so viel Alkohol zuzusetzen, dass davon im Gemische 60 Vol. proc. enthalten sind, wenn sich das Glycogen gut ausgeschieden hat, die klare Flüssigkeit abzufiltriren und dann mit Weingeist auszuwaschen, dem man Eisessig zugesetzt hat.

Wenn man das Glycogen beim Auflösen und Wiederausfällen beobachtet, kommt man zur Ueberzeugung, dass diese Processe nur im Aufquellen und wieder Verschrumpfen kleiner Klümpchen bestehen. Dass das sog. gelöste Glycogen durchs Filter geht, kommt daher, dass die Klümpchen hinreichend weich und schlüpfrig sind, um sich durch die Filterporen zu winden. Darin liegt ein Vortheil für die quantitative Bestimmung; hat es sich einmal so weit ausgeschieden, dass die überstehende Flüssigkeit klar ist, so ist auch nichts mehr davon in Lösung, und Wiederlösen und Fällen kann man ohne Verlust wiederholen.

Aus dem Fleische kann man das Glycogen auch durch Auskochen, Fällen der Brühe mit Jodquecksilberkalium etc. erhalten, wobei man am besten das Fleisch mit groben Steinschneiderquarz zerreibt. Oder man kann auch das zerkleinerte Fleisch in einer verdünnten Lösung von kohlensaurem Kali oder verdünntem Aetzkali zerkochen, erkalten lassen; fällt dann mit HCl + Jodquecksilberkalium, wäscht mit Wasser das letztere Reagentien enthält und versetzt das Filtrat mit Alkohol. Zur weiteren Reinigung löst man wieder in Wasser, säuert an, fällt mit Alkohol, wäscht mit Aether und wägt.

Die Unveränderlichkeit des Glycogens gegen kochendes Kali wie sie meist angenommen wird, scheint richtig zu sein, wäre aber für quant. Bestimmungen noch genauer zu prüfen [1]).

Das Jodquecksilberkalium + HCl ist auch brauchbar zur Abscheidung von Dextrin aus Gemengen von N hältigen Substanzen, und zur quant. Bestimmung der im lebenden Blute thatsächlich vorhandenen phosphorsauren und schwefelsauren Salze. Aus Pferdeserum wurde so eine leicht filtrirbare Flüssigkeit erhalten, aus der $BaCl_2$ schwefelsauren Barit fällte etc.

Das Vorkommen von Glycogen wurde nach dieser Methode constatirt im Kaninchenmuskel, in den Muskeln eines Karpfen, und in der frischen Muskelhaut eines Schweinmagens. Ueber das Vorkommen im Blut gehen die Angaben auseinander; Verf. fand darin (Kaninchenblut) bei seinen ersten Versuchen nur geringe Spuren eines sich mit Jodkaliumjodlösung roth färbenden Körpers, und nur in einem Falle war die Reaction intensiver, doch war nicht zu entscheiden, ob Dextrin oder Glycogen vorliegt. Auch bei grösseren Mengen von Schweinsblut wurde kaum so viel Substanz gewonnen, um eine deutliche Reaction zu erhalten. Milz, Nieren und die secernirende Milchdrüse vom Kaninchen gaben schwache Reactionen.

Sigmund Weiss, *stud. med.*, zur Statik des Glycogens im Thierkörper [2]).

Verf. untersuchte, welche Resultate obige Methode der Glycogen-Bestimmung (von Brücke) in Muskeln gibt, gegenüber den Bestimmungen von Nasse, wobei das Glycogen in Zucker übergeführt und titrirt worden war. Ein Frosch wurde decapitirt; die Schenkelnerven der einen Seite wurden herausgeschnitten, die der anderen über zwei Drähte gespannt, welche die Enden der secundären Spirale eines Du-Bois'schen Schlittenapparates darstellten.

Auf diese Weise wurde der betreffende Schenkel (zuerst mit schwachen, endlich mit immer stärkeren Strömen) bis zur vollkommenen Erschöpfung der Muskeln tetanisirt. Jedes Zucken der Muskeln der andern Seite, das etwa durch Stromschleifen hätte entstehen können, wurde sorgfältig vermieden. Diese Procedur wurde bei allen Versuchsfröschen gleichmässig vorgenommen, doch so, dass abwech-

---

[1]) Weiss (s. d. folg. Abh.) hat durch quant. Bestimmungen die Unveränderlichkeit durch Kali bestätigt.

[2]) Sitzungsber. d. Wien. Akad. Bd. 64. I. Abth.

selnd bald der rechte, bald der linke Schenkel tetanisirt wurde, um etwaige Ungleichheiten zwischen rechten und linken Beinen möglichst auszuschliessen. In den so präparirten Muskeln wurde nun nach der im vorhergehenden Referate beschriebenen Methode, Zerkochen mit kalihältigem Wasser etc. das Glycogen bestimmt. Die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten, in welcher Col. I die Zahl der Frösche, Col. II die Menge des Glycogens der nicht tetanisirten Schenkel, Col. III die Menge des Glycogens der tetanisirten Schenkel, Col. IV den Glycogenverlust in Procenten auf die in Col. II angegebene Zahl bezogen, Col. V die Glycogenmenge in einem nicht tetanisirten Schenkel, Col. VI die Glycogenmenge in einem tetanisirten Schenkel, Col. VII endlich die Differenz zwischen Col. V und VI angibt.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
6.	0·1413	0·107	24·27	0·02355	0·01783	0·00572
12.	0·262	0·188	28·24	0·02183	0·01566	0·00617
15.	0·117	0·059	50·427	0·00780	0·00393	0·00387

Man sieht, dass in den tetanisirten Schenkeln geringere Mengen von Glycogen sind, dass also thatsächlich die Muskelthätigkeit mit einem Verbrauche von Glycogen verbunden ist.

Da sich nun aus diesen Versuchen ein Verbrauch des Glycogens beim Tetanus ergab, war es dem Verf. interessant zu untersuchen, wie sich das Verhältniss beim Herzen gestaltet, einem Muskel, der in immerwährender Thätigkeit begriffen ist.

Verf. entnahm daher einem, mit Curare getödteten Hunde, der $3^1/_2$ Stunden vorher mit Stärkekleister gefüttert war und vorher 40 Stunden lang gehungert hatte, möglichst kurze Zeit nach dessen Tödtung, das Herz, und des Vergleiches wegen, eine dem Herzen an Masse ungefähr gleiche Menge von Rückenmuskeln, und fand

im Herzen: 0·510 Glycogen,
in den Rückenmuskeln: 0·7175 „

Im Herzen war also trotz seiner steten Thätigkeit nur $^2/_3$ von dem Glycogen, das in einer etwa gleich grossen Menge von Rückenmuskelfleisch gefunden wurde.

Wenn nun ein Verbrauch von Glycogen mit der Muskelthätigkeit verbunden ist, so erscheint es schwer begreiflich, wie sich die Muskelthätigkeit bei mangelhafter Nahrung noch ziemlich lange erhält, wenn das Muskelglycogen bei wechselnder Nahrung ähnlich grossen und schnellen Schwankungen unterworfen ist, wie sie Pavy

und Tscherinoff (Ueber die Abhängigkeit des Glycogengehaltes der Leber von der Ernährung.“ Sitzb. d. Wiener Akad. 51. Bd. II. Abth. p. 412—419) für das Leberglycogen fanden.

Um zu untersuchen, wie sich das Muskelglycogen in dieser Beziehung verhält, unternahm Verf. eine zweite Reihe von Versuchen, fütterte Hühner auf verschiedene Weise und bestimmte dann das relative Verhältniss des Leberglycogens zum Brustmuskelglycogen.

Die Hühner wurden nach Verlauf der in Col. I angegebenen Zeit durch Decapitation getödtet und während das Blut aus den durchschnittenen Gefässen abfloss, die Federn der Brustmuskelgegend (auf beiden Seiten) gerupft. Nun wurde der rechtseitige Brustmuskel in flachen, dünnen Stücken schnell abgetragen und verkocht.

Dann wurde der Brustkorb geöffnet, die Leber herauspräparirt und nach Entfernung der Gallenblase so behandelt wie der Muskel, mit dem Unterschiede jedoch, dass sie als Ganzes in das siedende Wasser (mit Kalilösung) eingetragen, und, nachdem sie eine Zeit lang gekocht, in einer Reibschale fein zerrieben, in die Flüssigkeit zurückgebracht und völlig zerkocht wurde.

Col. I gibt die Art und Dauer der Fütterung an; Col. II Gewichtszu- oder Abnahme bei der Fütterung, Col. III zeigt den Glycogengehalt der Leber, Col. IV den Glycogengehalt des Brustmuskels, Col. V Gewicht des Brustmuskels der andern Seite, feucht gewogen, Col. VI den Glycogengehalt des Brustmuskels in Procenten, bezogen auf den Brustmuskel der andern Seite.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Weizen 5 Tage	+35	0·155	0·381	58·4	0·651
Hirsekörner u. Grünes 14 Tage	—90	Spuren	0·0623	62·95	0·09895
Fibrin, Kochsalz u. Fett 3 Tage	+43	0·0009	0·4165	47	0·886
Ebenso	+20	0·032	0·604	75	0·805
Gequolln. Reis u. Rohrzucker 3 Tage	—157	0·852	0·7625	66	1·1553
Ebenso	—91	0·1556	0·328	56·14	0·5842
Ebenso	—46	2·132	0·474	68·22	0·6948

Der Glycogengehalt des Muskels schwankt daher nicht so stark, wie der der Leber. Das Glycogen schwindet nicht so rasch, wie in der Leber, bei unzureichender Nahrung (Versuch 2) oder auch nur bei Mangel an Kohlehydraten (Versuch 3). In Versuch 3 zeigt sogar der Brustmuskel nach 3tägiger Entziehung aller Kohlehydrate, während fast alles Leberglycogen geschwunden ist, noch einen höheren Procentgehalt an Glycogen als in Versuch 7, in dem eine 2369mal

grössere Menge von Leberglycogen gefunden wurde, und ähnlich verhält es sich mit Versuch 4.

Damit ist auch die Erklärung gegeben, warum bei mangelhafter Ernährung die Muskelthätigkeit noch anhält, wenn sich auch ihre Energie allmälig vermindert, und man sieht, dass der Gesammtvorrath an Glycogen, der sich im Organismus befindet, bei mangelhafter Zufuhr keineswegs so schnell erschöpft wird, wie man dies aus den früheren Versuchen glauben konnte.

Diese Tabelle lehrt aber noch, dass der Glycogengehalt in den Muskeln doch immerhin ein sehr verschiedener, von der Ernährung abhängiger ist.

Hoppe-Seyler, Glycogen in Lymphkörperchen [1]).

Hoppe-Seyler hat in Rindslinsen kein Glycogen (und kein Cerebrin) gefunden; als aber 3 — 4 Stück Rindslinsen Hunden durch kleine Oeffnungen in der Linea alba in die Bauchhöhle gebracht und nach 1, 3, 8 oder 14 Tagen (nach Tödtung des Thieres) herausgenommen wurden, fanden sich darin Lymphkörperchen und chemisch war Glycogen nachweisbar. Schon nach 24 Stunden waren Lymphkörperchen in nicht unbeträchtlicher Anzahl zu finden, mehr nach 3 oder 8 Tagen, nicht nur in der Umgebung der Linse, sondern auch bis in die innersten Schichten eingedrungen. Die hyalinen Kapseln schienen alle verletzt, vielleicht gesprengt, die äusseren Schichten breiig erweicht, die inneren trübe. Von Bewegung war nichts mehr wahrzunehmen, während in der Umgebung der Linsen und in der Flüssigkeit der Bauchhöhle fast alle Körperchen deutliche Protoplasmabewegung zeigten; zur Untersuchung auf Glycogen wurden die Linsen und die umgebende Flüssigkeit in kochendes Wasser eingetragen, nach dem Ansäuern filtrirt, das Filtrat eingedampft mit viel Alkohol gefällt, der Niederschlag mit verdünnter NaHΘ gekocht, mit A angesäuert, eingedampft und mit absol. Alkohol gefällt. Der Niederschlag in wenig $H_2Θ$ gelöst, wurde in 2 Theile getheilt, der eine in verdünnter HCl gekocht, dann mit Kupfervitriol und Natron auf Zucker geprüft, der andere mit wässriger Jodlösung untersucht. Die bräunliche Färbung mit Jod und die ЄuΘ Reduction ergaben

[1]) Med. chem. Untersuch. 4. Heft, in einem Anhang zu dessen Eiterabhandlung, „über die Entstehung und die Schicksale der Eiterkörperchen und des Eiterserums."

die Anwesenheit von Glycogen besonders deutlich in den Massen, welche 8 Tage nach Einbringung der Linsen in die Bauchhöhle entnommen waren. Da in Hydrocele und anderen Transsudaten nie Glycogen nachgewiesen werden konnte, jene Massen, welche 8 Tage nach Einbringung der Linsen entnommen wurden, aber den reichsten Gehalt an sich bewegenden Lymphkörperchen zeigten, so erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass das Glycogen Bestandtheil der Lymphkörperchen ist. Trägt man die Massen nicht frisch in kochendes Wasser, sondern lässt sie stehen so dass die Lymphkörperchen erstarren, so findet man kein Glycogen mehr, sondern Zucker. Im Eiter wurde durchaus kein Glycogen gefunden; der Glycogengehalt unterscheidet also die Lymphzellen von den Eiterkörperchen.

IV. Fette.

Uebersicht.

Petrequin & Chevallier, Zusammensetzung des Ohrenschmalzes.
Osw. Naumann, Bedeutung des Leberfettes, siehe Cap. X. Leber und Galle.
* Payen, sur le parenchyme des os et les matières grasses du cheval. Gazett. méd. Paris. 1871. 77.
* Th. Wimmel, Bestimm. des Schmelz- und Errstarrungspunktes der Fette. Pogg. Ann. 142. 471.
* G. H. Horn, Meth. zur Unters. der Butter. Maandbl. Nr. 3. 16.
* Th. Koller, Bestimm. d. Schmelzpunktes der Fette. N. Jahrb. d. Pharm. 35. 205.
* Fr. Rüdorf, Bestimm. der Schmelz- und Erstarrungstemperatur der Fette etc. Pogg. Ann. 140.
* H. Vohl, Extraction thierischer Fette (als Nahrungsmittel oder zu cosmetischen Zwecken). Pol. Journ. 201. 254.
Fettgehalt des Fleisches, siehe Capitel XI. Muskel.

Petrequin & Chevallier, über die chemische Zusammensetzung des Ohrenschmalzes [1]).

Das Ohrenschmalz wurde bisher von Vauquelin und Berzelius untersucht; die Verf. haben folgende Bestandtheile darin gefunden:

1. Etwas Wasser.

2. Ein Fett bestehend aus Stearin und Olein.

3. Eine Kaliseife, löslich in Alkohol und Wasser, unlöslich in kaltem Aether.

4. Eine Kaliseife, unlöslich in Alkohol und löslich in Wasser.

5. Eine Substanz, unlöslich in Aether, Alkohol und Wasser, die Kali enthält, ein wenig Kalk und Spuren von Natron.

Von der Analyse von Berzelius und Vauquelin unterscheidet sich diese durch die Gegenwart von Kali und die Abwesenheit der alkalinischen Lactate.

---

[1]). Union médicale de la Gironde 1871.

V. Andere Substanzen des Thierkörpers.

Uebersicht.

I. Stickstoffhaltige.

Harnstoff.

G. Hüfner, Bestimm. von Harnstoff mittelst unterbromigsauren Natrons.
Rich. Gscheidlen, Harnstoffbestimmung im Blut und in Geweben.
Rich. Gscheidlen, Harnstoffgehalt der Leber und des Blutes. Siehe Capitel X. Leber und Galle.
Rich. Gscheidlen, Ursprung des Harnstoffs im Thierkörpers. Siehe Harn.
Grehant, über die Ausscheidung (den Ursprung) des Harnstoffs durch die Nieren. Siehe Capitel Harn.
Siehe auch bei Harn: Rosenstein, Ranke, Paton, Rabuteau, Falk.
* Claus, zur Kenntniss der Reaction zwischen Harnstoff und salpetriger Säure in wässriger Lösung. Ber. d. Berl. chem. Ges. 1871. p. 140.
* G. Campani, Harnstoff ein Product der freiwill. Zersetzung von wässriger Blausäure. Gazett. chim. ital. 1871. Nr. 7.

Harnsäure etc.

Salkowski, zur Harnsäurebestimmung, siehe Capitel VIII. Harn.
* M. Nencki, Untersuch. über die Harnsäuregruppe. Ber. d. Berl. chem. Ges. 1871. 722.
* O. Jacobson und A. Emmerling, synth. Untersuch. über die Harnsäuregruppe. Ber. d. Berl. chem. Ges. 1871. 947.

R. Maly, Darst. von salzsaurem Kreatinin aus Harn.
* Charl. A. Cameron, assimilation of Kreatine by plants. Chem. News. 24. 273.
E. Salkowski, Verhalten des Hyppoxanthinsilbers.
Hoppe-Seyler, Vorkommen von Guanin.
H. Weidel, Carnin, neue Base aus Fleischextract.
H. Ritthausen und U. Kreusler, über Leucin.
Ph. Schreiner, über Melolonthin (aus Maikäfern).
* A. W. Hofmann, über Biuret und verwandte Verbindungen. Ber. d. Berl. chem. Ges. 1871. 262.
* H. Ritthausen und U. Kreusler, Verbreitung der Asparaginsäure und Glutaminsäure unter den Zersetzungsproducten der Proteïnstoffe. Journ. f. prakt. Chem. 1871. 3. 314.

* H. Huppert, Verh. d. Monochloressigsäure gegen Methylguanidin. Ber. d. Berl. chem. Ges. 1871. 879.

* E. Mulder, über Allantoin und davon abgeleitete Körper. Annal. d. Chem. 159. 349—365.

Dewar und Gamgee, über Cystin.

Hämatin, siehe bei Blut.

Gallensubstanzen, siehe Capitel Leber und Galle.

II. Stickstofffreie.

Milchsäure.

Hoppe-Seyler, Bildung von Milchsäure aus Zucker ohne Gährung.

Hilger, Bildung von Milchsäure aus Inosit. Siehe oben pag. 28.

Heintz, über die Natur der Fleischmilchsäure.

Erlenmeyer, über dasselbe.

* Linnemann und Zotta, Umwandlung von Aceton in Milchsäure. Ann. d. Chem. 159. 247.

* C. O. Harz, über die Alkohol- und Milchsäuregährung und über eine Bereitungsweise milchsaurer Salze. Zeitschr. d. allg. österr. Apothek. Ver. 1871. — N. Jahrb. Pharm. 35. 197.

* Wislicenus, isomere Milchsäure. Ber. d. Berl. chem. Ges. 1871. 522.

Simon und Wibel, Fleischmilchsäure im Harn eines Trichinösen. Siehe Harn.

Thudichum, Ameisen- und Essigsäure aus Harn. Siehe Capitel VIII. Harn.

* C. Grünzweig, über Buttersäure verschiedenen Ursprungs. Ann. d. Chem. 158. 117.

* Erlenmeyer und Hell, die Valeriansäuren verschiedenen Ursprungs. Annal. d. Chemie 160. 257.

C. Liebermann und Dorp, zur Kenntniss des Cochenillefarbstoffes. Ber. d. Berl. chem. Ges. 1871. 655.

Wurm, über den Farbstoff in der Rose des Auer- und Birkhahnes.

Dr. G. Hüfner, **Bestimmung von Harnstoff mittelst unterbromigsauren Natrons** [1]).

Lösungen von unterchlorigsauren Salzen zerlegen Ammonverbindungen bekanntlich so, dass N entwickelt und H des Ammons mit O der unterchlorigen Säure sich verbindet. In ähnlicher Weise verhält sich Harnstoff, auch er zerfällt, gibt freien N, Wasser und

[1]) Journal f. praktische Chemie 1871. p. 1.

Kohlensäure. Da für 1 Grm. Harnstoff der entwickelte N bei 0° und 0·76 Met. Druck 370 C. C. beträgt, so kann man die Reaction zur Harnstoffbestimmung benutzen und findet die Gewichtsmenge des Harnstoffs h aus der Gleichung:

$$h = \frac{v\ (b - b')}{760 \,.\, 370 \,.\, (1 + 0{\cdot}00366\ t)}$$

worin v das abgelesene N Volum in C. C., b′ die Tension des Wasserdampfes bei der beobachteten Temperatur bezeichnet. Ist ferner das Volum der angewandten Lösung a, der Procentgehalt an Harnstoff p, so findet man p aus der Formel:

$$p = \frac{100\ v\ (b - b')}{760 \,.\, 370 \,.\, a\ (1 + 0{\cdot}00366\ t)}$$

Schon Davy so wie andere haben dieses Princip zur Analyse verwerthet und namentlich hat Knop durch Ersetzen des unterchlorigsauren durch unterbromigsaures Salz (Ba oder Na) die Methode in die Harnanalyse wieder eingeführt, mittelst seines Azonometers. Verf. macht dem Knop'schen Apparate den Vorwurf, dass man dabei nicht im Stande ist, ein gewisses regelmässiges Deficit an Stickstoff auf rationellem Wege zu corrigiren, und beschreibt den von ihm construirten Apparat, der auch zugleich ein gelindes Erwärmen gestattet, folgendermassen.

Ein etwa 100 C. C. fassendes bauchiges Gefäss A steht mittelst eines mässig weiten Halses an seinem unteren Ende mit einem kleinen höchstens 10—11 C. C. haltenden Gefässchen B durch einen luftdicht schliessenden Glashahn in Verbindung, dessen Bohrung nicht unter 7 — 8 Mm. beträgt. Das obere verjüngte Ende, des in der Mitte bauchigen Gefässes wird durch einen Kautschukring gedichtet, umschlossen von dem Hals einer in ihrem oberen Viertel abgesprengten 1 Dm. weiten umgekehrten Flasche in der Art, dass dadurch das Gefäss A in eine oben offene 4 — 5 Cm. tiefe Schale mündet, aus deren Mitte das obere verjüngte Ende von A 1 Cm. hoch hervorsteht. Letzteres Ende ragt zugleich in die Oeffnung des darüber gestülpten Messrohres, welches etwa 30 Cm. lang, 2 Cm. weit, und genau calibrirt ist. Zur Befestigung des ganzen Apparates dient ein eisernes Stativ mit 2 Armen.

Behufs der Harnstoffbestimmung wird das Gefässchen B nebst Hahnbohrung mittelst langen Trichters mit der Harnstofflösung gefüllt und der Hahn geschlossen. Dann giesst man das Gefäss A voll mit einer Mischung von unterbromigsaurer Lauge und destillirtem

Wasser, und bringt in die obere Schale eine 2 Cm. hohe Schichte Kochsalzlösung als Sperrflüssigkeit, stülpt dann die mit Wasser gefüllte Messröhre über das Ende von A und nachdem so Alles vorbereitet ist, wird durch Aufdrehen des Hahnes zwischen B und A die Einwirkung plötzlich eingeleitet. Die Lauge sinkt nach B, mischt sich mit der Harnstofflösung und ein lebhafter Strom von N Bläschen steigt in das Messrohr. Nach 2—3 Minuten ist die Haupteinwirkung beendigt, und nur beim Rütteln kommen noch Nachzügler herauf. Bei weniger genauen Resultaten kann man den Versuch nach 5 Minuten abbrechen. Man nimmt die Messröhre weg, bringt sie in einen mit Wasser gefüllten Cylinder und liest wie gewöhnlich ab. Nach diesem Verfahren ausgeführte Beispiele gaben nach der Berechnung mit obigen Formeln 0·3372 und 0·3342% Harnstoff statt 0·358%. Gesetzt die angewandte Harnstofflösung sei 10fach verdünnter Harn gewesen, so würden die gefundenen Procentzahlen 3·37 und 3·34 statt 3·58 noch immer befriedigende Resultate vorstellen.

Um aber auch den gewonnenen und gemessenen N auf seine Reinheit eudiometrisch zu prüfen, benutzt Verf. eine Vorrichtung, die gestattet, das erhaltene Gas in ein Eudiometer überzuführen, bezüglich welcher auf das Original verwiesen werden muss. Dies hat noch den Vortheil, dass man, wenn man das Gefässchen B durch Einsenken in warmes Wasser von 60—70^0 erwärmt und die Reaction dadurch vervollständigt hat, das beim Erwärmen (nur dann) entweichende Sauerstoffgas quantitativ bestimmen und von N in Abzug bringen kann.

Bei dieser letzten Vervollkommung der Harnstoffbestimmung erhielt H. aus derselben Lösung (wie oben) 0·3497 und 0·3511% statt 0·3578.

Soll die Methode auf den Harn angewendet werden, so ist nur eine passende Verdünnung nothwendig. 2—3 C. C. Harn genügen vollständig, hat man also 10 C. C. Harn zur Verfügung, so dient er verdünnt auf 40—50 C. C. zu mehreren Versuchen.

Etwaige Fehler der Methode sind zumeist in der Natur des Reagens selber begründet. So bildet sich z. B. beim Eingiessen von Brom in die Aetznatronlauge ausser NaBr und unterbromiger Säure zugleich auch Bromsäure und vielleicht bromige Säure; man hat die Bedingungen dazu nicht in der Hand. Befolgt man indessen die Vorschrift von Knop und lässt man die Lauge vor ihrer Anwendung höchstens 1 Nacht stehen, so erhält man jederzeit ein Reagens von ausreichender Wirkung. Die Anwendung derselben Lauge zu

mehrmaligem Gebrauch ist zu widerrathen. Der Fehler, welcher aus einer Verringerung des Absorptionscoefficienten des N für Wasser entspringen kann, wenn dasselbe mit der Lauge gemischt wird, ist nicht berücksichtigenswerth, wohl aber soll die Hahnbohrung weit genug sein, da die Zersetzung des Harnstoffs in kürzester Zeit um so vollständiger geschieht, je grössere Mengen sogleich mit einem Schlage aufeinander einwirken.

Bunsen's Verfahren ist zwar noch immer genauer, aber die einfache Bereitung des Reagens und die rasche Ausführung sichern nach dem Verf. der Knop'schen Methode mit oben beschriebener Modification den Vorrang für den praktischen Gebrauch.

Wichtig ist noch zu bemerken, dass Harnsäure und Kreatin [Kreatinin ?] nicht sämmtlichen N dabei ausgeben und da ihre Gesammtmenge viel kleiner als die des Harnstoffes ist, so ist die Quantität des von ihnen gelieferten Stickstoffs noch nicht einmal im Stande das normale Deficit vom Harnstoff zu compensiren.

Schon Erdmann und König haben gefunden, dass Harnsäure mit unterchloriger Säure behandelt nur einen Theil N fahren lässt; Knop und Wolf fanden dafür $^1/_3$ und für Hippursäure gibt Knop gar keine N Abspaltung an. Von einigen Beobachtungen, die Hüfner vorzüglich im theoretisch-chemischen Interesse gemacht hat, haben wir folgende noch hier anzuschliessen. Ausser Hippursäure geben auch folgende Körper keinen N aus, nämlich Glycocoll, Leucin, Amidobenzoësäure, Tyrosin, Taurin auch nicht Benzamid und Salicylamid, während Oxamid bald allen N fahren lässt. Bezüglich der Harnsäure zeigte ein Versuch, dass sie entsprechend der theoretischen Annahme, dass 2 N als Cyan darin enthalten sind, die Hälfte des Gesammtstickstoffs bei Behandlung mit unterbromigsaurem Salz abgibt. Kreatin gab 2 N also $^2/_3$ des Gesammtstickstoffs aus. [Kreatinin, das für den Harn in Betracht kommt, ist nicht untersucht und dürfte sich wohl ebenso verhalten.]

Siehe auch bei den Eiweisskörpern (pag. 9 dieses Berichtes).

Dr. Rich. Gscheidlen, **Harnstoffbestimmung im Blut und in Geweben** [1]).

Die Picard'sche Methode der Harnstoffbestimmung, gegen welche Recklinghausen Einwände gemacht hat, und die Voit und Oertel mit Erfolg angewendet haben, hält auch Verf. aufrecht.

[1]) Abschnitt aus dessen Habilitationsschrift „Studien über den Ursprung des Harnstoffs." Leipzig, Engelmann. 1871.

Das Gelingen derselben ist aber hauptsächlich von zwei Momenten abhängig, einmal von der vollständigen Entfernung der Eiweisskörper, dann von einem sorgfältigen Vermeiden eines Ueberschusses des Quecksilbersalzes.

G. verfuhr so, dass er das Blut in kochendes Wasser goss, welches (nach Meissner) mit sehr verdünnter Schwefelsäure versetzt war, und dann weiter Säure bis zur Coagulation zusetzte. Letztere muss rasch erfolgen und Säuremangel wie Ueberschuss vermieden werden. Den Säureüberschuss durch Barytwasser wegzunehmen, ist wegen des Filtrirens des feinen schwefelsauren Baryts misslich. Die Methode ist im anderen Falle rasch und nach G. dem Fällen des Eiweisses durch Metallsalze wie z. B. Perls (Med. Cent. 1870) angegeben hat vorzuziehen, wenn gleich auch letztere gute Resultate gibt.

War das Filtrat, welches etwa die 3—4 fache Menge des angewandten Blutes beträgt, auf die Hälfte eingedampft, so wurde bei saurer Reaction durch Zusatz von etwas Barytwasser genau neutralisirt, zur Syrupdicke abgedampft und mit absolutem Alkohol versetzt, wobei eine milchige Trübung entsteht, herrührend namentlich von unorganischen Salzen. Das Filtrat davon wurde abgedampft, und der Rückstand in Wasser gelöst. Die Lösung ist gelb, sie wird mit salpetersaurem Quecksilberoxyd tropfenweise versetzt, so lange sich ein Niederschlag bildet, wovon man mehr braucht, wenn die Lösung dunkler gelb gefärbt ist. Hierauf wird filtrirt und das Filtrat durch Zusatz von Baryt oder kohlensaurem Natron alkalisch gemacht und auf's neue Quecksilbernitrat zugesetzt, bis ein Tropfen der Mischung mit kohlensaurem Natron zusammengebracht gelbe Färbung zeigte.

Dieser letztere Niederschlag wird mit Schwefelwasserstoff zerlegt, das Filtrat vom Schwefelquecksilber eingeengt und mit conc. Salpetersäure in der Kälte versetzt. Trotz der nothwendigen Verluste bei dieser Methode hat G. bei den vielen Vorversuchen folgende Resultate erhalten. Es wurden zu 59 C. C. Blut 0·084 Grm. Harnstoff gesetzt, und aus dem Blute das in 100 C. C. 0·024 Grm. Harnstoff enthielt, nach Abzug der im Blute selbst enthaltenen Harnstoffmenge 0·079 Grm. Harnstoff wieder erhalten.

Bei der Darstellung von Harnstoff aus der Leber verfuhr G. genau nach Meissner.

Die Untersuchung der Muskeln erlitt durch den grossen Kreatingehalt derselben die Modification, dass das wässrige Extract

erst dann mit Alkohol ausgezogen wurde, als das Kreatin zum grössten Theile auskrystallisirt war.

Trotzdem gehört nach dem Verf. die Ausführung einer quantitativen Harnstoffbestimmung „zu den schwierigsten Operationen der physiol. Chemie."

Rich. Maly, Darstellung von salzsaurem Kreatinin aus Harn [1]).

Menschenharn — wenigstens zu einigen Litern — wird auf ein Drittel oder Viertel abgedampft, von den ausgeschiedenen Salzen abgegossen, mit Bleizucker gefällt und das überschüssige Blei aus dem Filtrate durch kohlensaures Natron oder durch Schwefelwasserstoff entfernt. Das Filtrat wird annähernd neutralisirt, im ersten Falle mit Essigsäure im zweiten mit Soda und nun mit concentr. Sublimatlösung gefällt. Dieser Niederschlag ist der Hauptmasse nach eine Verbindung von Kreatinin mit Quecksilberchlorid, er wird unter Wasser mit H_2S zerlegt, die Flüssigkeit mit Thierkohle entfärbt und abgedampft. Die bleibende Krystallmasse wird aus starkem Alkohol umkrystallisirt 1 bis 2 mal. Man erhält weisse Krystallkrusten oder grosse harte glänzende Prismen. Die Substanz gibt mit concentr. Schwefelsäure übergossen dicke HCl Dämpfe, löst sich leicht in Wasser, und gibt mit $PtCl_4$ ein oranges Doppelsalz. Bei der Analyse wurden gefunden 31·96 % C; 5·35 % H; berechnet 32·10 und 5·35 %.

Auch aus Pferdeharn wurde so Kreatinin erhalten.

E. Salkowski, ein eigenthümliches Verhalten des Hypoxanthinsilberoxyds [2]).

Setzt man zu einigen C. C. einer ammoniakalischen nicht concentr. Lösung von Hypoxanthin, welche für sich mit $AgN\Theta_3$ einen voluminösen Niederschlag gibt, eine Lösung von Knochenleim, so wird jetzt die Flüssigkeit bei Zusatz von $AgN\Theta_3$ leicht opalisirend und es bildet sich nach tagelangem Stehen kein Niederschlag. Einmal ausgeschiedenes Hypoxanthin löst sich in Leimlösung nicht auf. Dies wird von Bedeutung bei der Untersuchung thierischer Flüssigkeiten; man müsste dann vorher den Leim durch Kochen mit verdünnter Salpetersäure zerstören. Glycogen verhindert die Fällung nicht, auch nicht Spuren von Eiweisskörpern und nicht Traubenzucker.

---

[1]) Sitzungsb. d. Wien. Akad. Band 63. II. März 1871. — Auch Annalen der Chemie Band 159.

[2]) Pflüger's Archiv IV. 94.

In Folge des geringen aber doch constanten Gehaltes des Peruguano an Guanin glaubte Hoppe-Seyler[1]) anzunehmen, dass der Harn der denselben bildenden Vögel Guanin enthalte. In Gänse- und Hühnerexcrementen wurde vergebens darnach gesucht, aber im Harn eines mit Fleisch und Fischen genährten grauen Reihers Ardea cinerea wurde so viel Guanin gewonnen, dass damit analytische Bestimmungen zur Feststellung der Diagnose gemacht werden konnten.

Dr. H. Weidel, **Carnin, eine neue Base aus dem Fleischextract**[2]).

Verf. hat im Laboratorium von Hlasiwetz aus käuflichem amerikan. Fleischextract, wovon auch v. Liebig eine ansehnliche Menge zur Verfügung stellte, eine neue Base gewonnen, die nach folgender Methode dargestellt wurde.

Die Lösung des Fleischextractes in etwa 6—7 Theilen warmen Wasser wird zunächst mit concentr. Barytwasser vorsichtig ausgefällt, so dass man einen Ueberschuss davon vermeidet. Entsteht nach kleinen abfiltrirten Proben kein Niederschlag mehr, so trennt man durch ein leinenes Tuch von der Flüssigkeit, die hierauf mit basisch-essigsaurem Blei nach dem Abkühlen völlig ausgefällt wird.

Der entstandene lichtbraune Niederschlag enthält neben anderen Bestandtheilen fast die ganze Menge des vorhandenen Carnins in der Form einer Bleiverbindung, welche sich durch ihre Löslichkeit in siedendem Wasser von den anderen mitgefallenen Bleiverbindungen unterscheidet. Nur eine gewisse Menge Chlorblei geht mit in die Lösung, wenn man diesen Niederschlag, nachdem er abfiltrirt und ausgepresst wurde, wieder mit viel Wasser zu einem Schlamm zerreibt und diesen in einem grossen emaillirten eisernen Topfe zum Kochen erhitzt. Man filtrirt und kocht den Rückstand noch mehrere Male aus. Das beim Abkühlen schon sich trübende Filtrat wird wieder bis zum Sieden erhitzt und mit einem starken Strom H_2S behandelt. Man trennt vom Schwefelblei, und dampft die schon sehr entfärbte Flüssigkeit bis auf ein kleines Volum ein. Manchmal scheidet sich nun schon bei einigem Stehen ein Theil des Carnins ab in Form eines krümlichen gefärbten Krystallschlammes, in diesem Falle trennt man ihn, und versetzt die übrige Flüssigkeit mit einer concentr. Lösung von salpetersaurem Silber, wodurch ein

---

[1]) Dessen med. chem. Untersuch. 4. Heft.

[2]) Annalen d. Chem. Bd. 158 p. 353—368.

sehr voluminöser Niederschlag fällt, der aus Chlorsilber und Carninsilber besteht. Man filtrirt wieder, wäscht, rührt wieder zum Brei an, behandelt ihn mit Ammoniak, dem ein gleiches Volum Wasser zugesetzt ist. Chlorsilber löst sich, die Ag Verbindung des Carnins bleibt zurück und wird endlich mit H_2S zerlegt.

Das Filtrat vom Schwefelsilber gibt nun beim Eindampfen wieder eine krümliche Ausscheidung von Rohcarnin, das zum Schluss mit Thierkohle entfärbt wird. So stellt es kreideweisse Drusen und krümliche Gruppen mikroskopischer Kryställchen vor.

Nach der Ausbeute an Rohproduct kann man den Gehalt des Fleischextracts an Carnin auf etwa 1 % schätzen.

Es ist in kaltem Wasser sehr schwer löslich, in siedendem leicht und völlig, kann aber nicht in grösseren Krystallen erhalten werden. Alkohol und Aether lösen es nicht. Bei 100° geht Wasser weg. Der Geschmack ist anfänglich kaum wahrnehmbar, hinterher bitterlich. Reaction neutral. Eine Carninlösung wird von neutralem essigs. Blei nicht verändert. Bleiessig gibt einen weissen flockigen Niederschlag, der sich völlig in heissem Wasser löst. Am Platinblech gibt es bläulich brennendes Gas, einen eigenen Geruch und viel schwer verbrennliche Kohle.

Zusammensetzung, gefunden bei 100—110° C.	Berechnet $\Theta_7H_8N_4\Theta_3$
im Mittel C 42·95	C 42·80
H 4·02	H 4·00
N 28·64	N 28·56

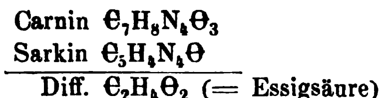
Die lufttrockene Substanz hält noch $H_2\Theta$ ist also $\Theta_7H_8N_4\Theta_3 + H_2\Theta$. Das salzsaure Carnin bildet hübsche glasglänzende Nadeln; das salzsaure Carnin-Platinchlorid $\Theta_7H_8N_4\Theta_3 . HCl . PtCl_4$ ein sandiges goldgelbes Krystallpulver.

Salpetersaures Silber fällt eine Carninlösung flockig weiss. Der Niederschlag löst sich weder in Salpetersäure, noch in Ammoniak bemerklich auf, und hat bei 100° die Zusammensetzung $_2(\Theta_7H_8N_4\Theta_3) . AgN\Theta_3$.

Charakteristische Zersetzungen erfährt das Carnin mit Brom, oder Chlor und mit Salpetersäure. Fügt man zu einer heissen Carninlösung gesättigtes Bromwasser, so tritt bald eine kleine Gasentwicklung ein, während die Farbe des Broms verschwindet. Hat man letzteres in kleinem Ueberschusse zugefügt und concentrirt das Ganze, so beginnt bald nach dem Auskühlen die Bildung von glänzenden Nadeln, der Bromwasserstoffverbindung von Sarkin. Durch Versetzen mit verdünnter Aetzlauge erhält man Sarkin selbst als

weisses Krystallmehl: gefunden 43·98, 3·00 und 41·08; ber. 44·18; 2·89 und 41·18.

Erhitzt man Carnin mit Salpetersäure, so lange bis die erste ziemlich heftige Einwirkung vorüber ist, so erhält man aus der auskühlenden Flüssigkeit grosse Krystalle, die beim Liegen an der Luft opak werden, und die auch durch die Analyse als salpetersaures Sarkin erkannt wurden; in der Mutterlauge war etwas Oxalsäure. Beide Reactionen sind für die Constitution bezeichnend:



Carnin $\mathrm{C_7H_8N_4}\Theta_3$

Sarkin $\mathrm{C_5H_4N_4}\Theta$

Diff. $\mathrm{C_2H_4}\Theta_2$ (= Essigsäure)

jedoch ist das Carnin wegen seiner Beständigkeit gegen Barytwasser und seiner Fähigkeit Salze zu bilden wohl nicht als essigsaures Sarkin aufzufassen, sondern als ein Glied der Gruppe von Harnsäure, Kreatin etc.

Carnin und auch Sarkin geben eine Farbenreaction: erwärmt man eine kleine Menge davon mit frischem Chlorwasser und einer Spur Salpetersäure, bis die schwache Gasentwicklung aufgehört hat, verdampft dann im Wasserbade zur Trockne und setzt den weissen Rückstand unter einer Glocke einer $\mathrm{NH_3}$ Atmosphäre aus, so färbt sich derselbe in kurzer Zeit dunkelrosenroth.

Das Carnin ist keine auf den Organismus heftig wirkende Substanz; in Dosen bis zu 2 Decigramm scheint es am Menschen kleine Pulsschwankungen zu bewirken.

H. Ritthausen und U. Kreusler, **über Leucin** [1]).

Die Verf. haben Leucin aus pflanzlichen Proteïnstoffen durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure erhalten als Nebenproduct bei der Darstellung von Glutamin- und Asparaginsäure. Sie bestätigen die Erfahrung, dass es sehr schwierig ist, aus den Zersetzungsproducten der Proteïnstoffe reines Leucin zu gewinnen, und sie zeigen durch Analysen, dass ihr Leucin in der Zusammensetzung von dem aus thierischen Proteïnstoffen dargestellten nicht verschieden ist. Alle untersuchten pflanzlichen Eiweisskörper gaben Leucin, doch scheint ein Unterschied hinsichtlich der Quantität, welche gebildet wird, zu sein, indem sie fanden, dass die Kleberproteïnstoffe und

---

[1]) Journal f. prakt. Chem. 1871 pag. 307.

Conglutin wesentlich geringere Mengen liefern als Legumin; die Menge betrug 4—12 %.

Verschiedene Verbrennungen von Leucin mit Natronkalk ergaben das überraschende Resultat, dass nicht aller N in die vorgelegte Salzsäure übergegangen war, und die N Gehalte beträchtlich zu niedrig gefunden wurden, nämlich 6·76, 6·67, 7·14 und 7·9 statt 10·69 %. Nachdem sich die Verf. von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt hatten, dass sich Leucin mit Natronkalk allein nicht vollständig verbrennen lasse, versuchten sie dies durch Beimischung von Rohrzucker, „indem anzunehmen war, dass die aus dem Zucker sich entwickelnden Gase sowohl ein zu rasches Entweichen der gasförmigen N haltigen Producte verhüten, als auch eine vollständigere Berührung dieser mit den Theilchen des Natronkalk ermöglichen würden." Der Erfolg entsprach den Erwartungen, es wurden so 10·43 und 10·24 % erhalten.

Leucin-Kupferoxyd. Stark verdünnte kochende Leucinlösung löst etwas Kupferoxydhydrat, und die bläuliche Flüssigkeit scheidet schon während des Kochens, dann beim Erkalten und Eindampfen hell-violett blaue glänzende Schüppchen ab. Diese Verbindung von Leucin mit Kupferoxyd ist schwer löslich in Wasser zu einem Theil in 2517 Theilen Wasser. Die Analyse ergab C 39·35 und 38·55 %; H 6·83 und 6·44; CuO 28·98 und 28·66 was der Formel $_3(C_6H_{13}NO_2)\ _2CuO$ entspricht.

Verschieden davon ist die von Köhler (Annal. d. Chemie 134. 367) erwähnte Cu Verbindung, die beim Kochen von Leucinlösung mit essigsaurem Kupfer entsteht. Sie bildet sich fast augenblicklich, bildet hellblaue glänzende Blättchen und enthielt nach neuen Analysen 25·25 bis 26·91 CuO was $_7(C_6H_{13}NO_2)\ _1CuO$ entsprechen würde.

Philipp Schreiner, über das Melolonthin [1]).

In den Maikäfern (Melolontha vulgaris) wurde neben Leucin, Sarkin, harnsauren Salzen, oxalsaurem Kalk und Spuren von Xanthin ein neuer N und S haltiger krystallisirbarer Körper gefunden.

Der wässrige Auszug der zerquetschten Thiere wurde durch Aufkochen von Albuminaten befreit, colirt, filtrirt und das eingeengte Filtrat mit Bleiessig gefällt. Das Filtrat davon entbleit und auf ein kleines Volum gebracht, schied harnsaure Salze aus. Nach Entfernung der letzteren durch das Filter schied die Flüssigkeit bis zum Syrup concentrirt nach längerem Stehen neben Leucinkugeln nadel-

---

[1]) Berichte d. Berl. chem. Gesellsch. 1871 p. 763.

förmige Krystalle ab. Durch Kochen mit viel Alkohol von 80 % dann von 70 % löste sich das Leucin auf, und ein weisser flockiger Körper blieb zurück, der aus kleinen mikroskopischen Nadeln bestand. Auch durch Verdunsten des 70 % Alkohols wurde noch etwas davon erhalten. Der Körper gab nicht die Piria'sche Tyrosirreaction und war schwefelhaltig. Durch Umkrystallisiren aus Wasser unter Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak wurden farblose prachtvoll seidenglänzende harte zwischen den Zähnen knirschende Krystalle erhalten, die bei 100° nichts abgaben, in kaltem Wasser schwer, in heissem leichter, sehr wenig in Weingeist nicht in Aether löslich waren. Dagegen wurden sie von Alkalien und Säuren aufgenommen. Die wässrige Lösung reagirt neutral; die Lösung in Kalilauge mit Bleioxyd gekocht gibt wie bei Cystin viel Schwefelblei. Mit Natronlauge am Silberblech erhitzt bleibt ein schwarzer Fleck.

Nach den Analysen kommt dem Körper die Formel $\Theta_5H_{12}N_2S\Theta_3$ zu, und er unterscheidet sich in seiner Zusammensetzung vom Cystin durch die Elemente eines Moleküls Acetamid, und vom Taurin durch die Elemente eines Moleküls Propionitril.

Die Ausbeute ist klein; aus 30 ℔ Maikäfern vom Jahre 1870 wurden nur 1·56 Grm. Substanz gewonnen.

James Dewar und Arth. Gamgee, Untersuchungen über Cystin [1]).

Die Verf. geben an, dass der Schweiss in einigen Fällen Cystin enthalte. Bezüglich der Zusammensetzung ziehen sie die Formel $\Theta_3H_5N\Theta_2S$ vor, der sonst angenommenen $\Theta_3H_7N\Theta_2S$. Sie haben ein salzsaures Cystin dargestellt, und eine Chlorbestimmung gemacht; [aber die dazu verwendete Menge Substanz 0·050 Grm. ist offenbar zu klein].

Sie untersuchten ferner die Einwirkung der salpetrigen Säure. des Aetzkalis, (welches Sulfide gab) des salpetersauren Silbers und nasc. Wasserstoffs.

F. Hoppe-Seyler, Bildung von Milchsäure aus Zucker ohne Gährung [2]).

Ausser Brenzcatechin entsteht bei der Einwirkung von Alkalien auf Zucker auch Milchsäure. Bringt man 1 ℔ Traubenzucker mit $^1/_2$ Liter Natronlauge (1·34) und dem gleichen Volum Wasser in

[1]) Jour. of anat. and physiol. (2) VII pag. 142.
[2]) Bericht. d. Berl. chem. Ges. 1871. p. 346.

einer Retorte auf das Wasserbad, so tritt bei etwa 96° sehr heftige Reaction ein, die Temp. steigt über 116°; die Flüssigkeit siedet stark, ohne dass sich Gas entwickelt, nimmt einen nicht unangenehmen Geruch an, und gibt nach hinreichendem Erkalten mit der zur Neutralisation des ganzen Natrongehaltes gerade hinreichenden Quantität verdünnter Schwefelsäure versetzt und durch Abdampfen concentrirt, beim Schütteln mit Aether Milchsäure, wenig Brenzcatechin und andere schmierige Zersetzungsproducte an diesen ab. Durch Schütteln mit Wasser und kohlensaurem Baryt wird die Milchsäure dem Aether entzogen, das Barytsalz in Zinksalz verwandelt etc. Das Zinksalz wurde analysirt und enthielt 18·1 % Wasser. Dies und die Löslichkeitsverhältnisse sprachen für Aethylidenmilchsäure. Die Menge der so erhaltenen leicht zu reinigenden Milchsäure bleibt hinter der durch Gährung erhaltenen weit zurück. Durch Einwirkung von Wasser auf Zuckerarten oder auf Papier bei 200° wurde keine Milchsäure erhalten, ebenso nicht wenn vor dem Erhitzen Aetzmagnesia hinzugefügt worden war.

Heintz, über die Natur der Milchsäure des Fleisches [1]).

Bekanntlich unterscheiden sich die Gährungsmilchsäure und die Milchsäure des Fleisches durch den verschiedenen Krystallwassergehalt des Zink- und Kalksalzes, und theoretisch wurde die erstere als Aethyliden- die letztere als Aethylenmilchsäure bezeichnet, was Wislicenus (Liebig's Annalen 128) durch Synthesen thatsächlich gemacht hat.

Nachdem Socoloff (Liebig, Annal. 150) noch eine dritte Milchsäure dargestellt hatte, war Wislicenus veranlasst die Frage zu stellen, ob denn die Fleischmilchsäure wirklich ein chemisches Individuum sei, und fand, dass das fleischmilchsaure Zink durch Alkohol in ein darin sehr leicht und in ein darin schwer lösliches Salz zerlegt werden kann. Die Identität des ersteren mit der Säure Socoloff's (aus Jodpropionsäure) konnte Wislicenus nicht streng beweisen, und das schwer lösliche Zinksalz fand er nicht identisch mit dem gährungsmilchsauren Zink. Auch zeigte sich nur die Fleischmilchsäure wirksam auf die Polarisationsebene.

Da nun die Aethylenmilchsäure leicht Doppelsalze bildet, so wurde Heintz zur Vermuthung geführt, die fleischmilchsauren Salze

[1]) Annalen der Chemie Bd. 157 p. 314.

möchten Doppelsalze von äthylen- und äthylidensauren Salzen sein. Aus einer Lösung von äquivalenten Mengen beider Zinksalze krystallisirt nun in allen Fällen zuerst ein schwerlösliches Zinksalz mit den Eigenschaften und der Zusammensetzung des äthylidenmilchsauren Zinks, und aus der syrupdicken Mutterlauge scheidet sich eine kleine Menge eines viel leichter löslichen Zinksalzes das 2 Aeq. Wasser 12·9% enthielt und sich in 6·2 Theilen Wasser von 14° löste, was beides zu den Angaben über fleischmilchsaures Zink übereinstimmt. Hiernach wird die Voraussetzung, dass das fleischmilchsaure Zink ein Doppelsalz der beiden Milchsäuren sei, sehr wahrscheinlich. Für eine Mischung beider kann es nicht gehalten werden, da das äthylidenmilchsaure Salz drei, das äthylenmilchsaure 4 Aeq. Wasser aufnimmt.

Verf. fand ferner in der Fleischflüssigkeit Aethylidenmilchsäure (deren Zinksalz mit 18·11 % Wasser und löslich in 55·2 Wasser von 16°, während gährungsmilchsaures Zink in 58 Theilen kalten Wassers löslich) und aus der Mutterlauge dieses Zinksalzes krystallisirtes fleischmilchsaures Zink (13·01% Wasser).

Zwischen dem natürlichen fleischmilchsauren Salz und dem künstlichen Doppelsalze (mit 12·9% Wasser) finden nun aber doch Unterschiede statt, nämlich dass das künstliche die Polarisationsebene nicht dreht und sein Wasser merklich schneller abgiebt als das natürliche, und dass das natürliche umkrystallisirt werden kann, ohne seine Zusammensetzung zu ändern, das künstliche nicht, so dass man das fleischmilchsaure nicht für identisch mit dem künstlich dargestellten Zinkdoppelsalz halten darf, wenn gleich Krystallwassergehalt und grosse Löslichkeit bei beiden übereinstimmen.

E. Erlenmeyer, zur Fleischmilchsäure [1]).

Erlenmeyer hat über die Fleischmilchsäure einige Beobachtungen gemacht, die mit den bisherigen Angaben nicht im Einklang stehen. So fand E. entgegen Engelhardt (Annal. 65), welcher angab, dass sich fleischmilchsaures Zink in 2·23 Theilen kalten und ebenso viel kochendes Alkohol löse, die Löslichkeit in Alkohol weit geringer als im Wasser; und entgegen Dosios (Annal. 146) wurde unter den Oxydationsproducten der Fleischmilchsäure (mit chromsaurem Kali und Salpetersäure) keine Malonsäure gefunden.

---

[1]) Annal. der Chem. Bd. 158. p. 262.

Ferner hat Wislicenus (wie oben) mitgetheilt, dass sich das Zinksalz der Fleischmilchsäure durch Zusatz von starkem Alkohol zu seiner warm gesättigten Lösung in ein schwer lösliches krystallinisches Salz, welches ausfällt, und ein amorphes gelöst bleibendes spalte. Bei Wiederholung dieses Versuches fand Verf., dass die weingeistige Mutterlauge von dem krystallinischen Salze buchstäblich bis zum letzten Tropfen krystallisirte. E. meint, diese Abweichung liesse sich allenfalls verstehen, wenn man die Annahme macht, dass die Fleischflüssigkeit manchmal 2 verschiedene Milchsäuren enthält.

C. Liebermann und W. A. van Dorp, **zur Kenntniss des Cochenillefarbstoffes**[1]).

Um über die chemische Natur des Farbstoffs von Coccus Cacti Aufschluss zu bekommen, haben die Verf. vor Allem das Nitroproduct, die gut krystallisirende Nitrococcussäure untersucht. Diese lässt sich in beliebiger Menge gewinnen, wenn man ein technisches Präparat den Cochenillecarmin in kochende Salpetersäure von 1·37 einträgt, so lange die heftige Entwicklung rother Dämpfe andauert. Nach dem Erstarren bleibt ein Brei von Oxal- und Nitrococcussäurekrystallen, woraus die letztere leicht getrennt wird und grosse silberglänzende Platten bildet.

Erhitzt man die Säure im Rohr mit Wasser auf 180°, so entweicht Kohlensäure und es bildet sich ein gelbes zu Nadeln erstarrendes Oel, das die Zusammensetzung des Trinitrokressols hat: $C_7H_4(N\Theta_2)_3\Theta H$, und mit dem aus dem Kressol des Steinkohlentheers erhaltenen übereinstimmt. Schmelzpunkt bei 104°; das Kalisalz krystallisirt in gelben Nadeln. Demnach ist die Nitrococcussäure eine Trinitrokresotinsäure, und das Zerfallen mit Wasser geschieht nach der Gleichung:



$$C_8H_5(N\Theta_2)_3\Theta_3 = C_7H_5(N\Theta_2)_3\Theta + C\Theta_2.$$

Dieselbe Zerlegung tritt beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure bei 180° ein.

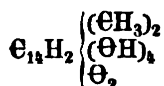
Aus der Bildung der auf Kresol zurückgeführten Nitrococcussäure ergibt sich, dass der Cochenillefarbstoff mit Methylgruppen versehene Benzolreste enthält.

Erwärmt man in concentr. Schwefelsäure gelösten Cochenillecarmin, so geht bei 120° die gelbrothe Farbe der Flüssigkeit unter $C\Theta_2$ und $S\Theta_2$ Entwicklung in violett über. Nachdem man eine Zeit

---

[1]) Chem. Berl. Berichte 1871 pag. 655.

lang die Temperatur auf 140 — 150° erhalten hat, werden durch Eingiessen in Wasser braune Flocken gefällt. Dieser neue Körper Ruficoccin ist in kaltem Wasser schwer löslich, wodurch er sich von der Carminsäure und dem Carminroth unterscheidet, löst sich mit gelber Fluorescenz in Alkohol und sublimirt in rothen Dämpfen zu gelben Nadeln. Er hat die Formel $C_{16}H_{12}O_6$, welche die Verf. betrachten constituirt als:



$$C_{14}H_2\left\{\begin{matrix}(CH_3)_2\\(OH)_4\\O_2\end{matrix}\right.$$

Mit glühendem Zinkstaub behandelt entsteht aus Ruficoccin ein hochschmelzender in weissen Blättchen sublimirender dem Anthracen ähnlicher Kohlenwasserstoff vom Schmelzpunkt 190°.

Wurm, über Tetronerythrin [1]).

So nennt Verf. den rothen Farbstoff in der „Rose" (dem rothen warzigen Fleck über den Augen) des Auerhahns und Birkhahns. Reibt man die Rose mit einem weissen Tuche, so zeigt dieses einen rothen Fleck. Durch Ausziehen mit Chloroform und Verdunstenlassen wurde eine Quantität Farbstoff erhalten. Liebig, welchem etwas davon mitgetheilt wurde, äusserte sich dahin, dass der Körper eigener Art ist und mit dem Blutfarbstoff nichts gemein hat. Er löst sich in Schwefelkohlenstoff und Aether und hinterlässt bei der Behandlung mit letzterem eine geringe Menge einer farblosen Substanz. Der durch Verdunstung des Aethers wieder erhaltene Farbstoff schmilzt leicht, wie etwa Wachs und erstarrt beim Erkalten körnig, ohne deutliche Krystallisation. In alkalischen Laugen ist er in der Kälte nicht löslich, leicht in heisser Salpetersäure unter Zersetzung.

[1]) Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie von Siebold und Kölliker 1871.



VI. Blut.

Uebersicht.

Hämoglobin.

W. Preyer, die Blutkrystalle, mit 3 farbigen Tafeln, Jena, Mauke's Verlag 1871. Siehe auch hier pag. 55.
E. R. Lankester, Vorkommen von H. in den Molluskenmuskeln.
W. Preyer, Darstellung der Blutkrystalle im Grossen; Zusammenstellung aus obigem Werk.
W. Preyer, die Krystallformen des Blutroths; Zusammenstellung aus dessen Werk.
W. Preyer, Synthese des rothen Blutfarbstoffes.
Gust. Strassburg, Einfluss der Säuren auf den Sauerstoffgehalt des Hämoglobins.
Hoppe-Seyler, Zersetzung des Hämoglobins bei Abwesenheit von Sauerstoff.
Vict. Subbotin, Einfluss der Nahrung auf den Hämoglobingehalt im Blute.
Binz, Beziehung des Chinins zum Hämoglobin.
F. Q. Brondgeest, ungefärbte Krytalle im Blute erfrorener Frösche.
P. A. Young, Beziehung zwischen dem Eisen, der Galle und dem Blutfarbstoff. Siehe Cap. X. Galle.

Hämatin.

Hoppe-Seyler, über Hämatin, Darstellung, Zusammensetzung; Einw. von conc. Schwefelsäure: Hämatoporphyrin. Einw. von Reductionsmitteln.
W. Preyer, neue Blutkrystalle: Hämatoïn (= Hämatoporphyrin ?).
L. Hermann, Hämatoskop, Apparat zu Absorptionsversuchen am Spectroskop.
* Vict. Fumouze Dr., les spectres d'absorption du sang. Paris 1871. 4. 150 p. avec 3 planch.

Gesammtblut.

Johannes Ranke, die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe. Leipzig. Engelmann 1871. Oct. 190 Seit. Siehe Capitel XIV. Gesammtstoffwechsel.

* Joh. Ranke, Einfluss des Tetanus auf die Gesammtblutmenge; Capit. II obigen Werkes.

„ „ Vertheilung des Blutes in den Organen geruhter Thiere. Capit. III obigen Werkes. Siehe später hier Cap. XIV.

* „ „ Veränderung der Blutvertheilung durch den Tetanus. Capit. IV obigen Werkes.

Wilh. Brozeit, Bestimmung der absoluten Blutmenge im Thierkörper.

Joh. Ranke, Blutmengenbestimmung und Gesammtblutmenge verschiedener Thiere.

Ad. Schulte, Einfluss von Chinin auf den Oxydationsprocess im Blute.

Fr. Hofmann, Uebergang freier Säuren durch das alkalische Blut in den Harn.

* Will. Marcet, an experimental inquiry into the constitution of blood, and the nutrition of muscular tissue. Chem. News. 23. 229. (Betrachtungen über colloide und krystalloide Substanzen im Blut).

A. Fick, Verhalten der Peptone im Blut. Siehe Capitel IX. Verdauung.

Joh. Ranke, | Injection von Gallensubstanzen in das Blut; siehe
Feltz & Ritter | Capitel X. Leber und Galle.

* V. Graber, das Blut der Insecten und einiger anderer Wirbellosen. Sitz. d. Wien. Akad. 1871.

Blutgase.

* J. Worm, Müller, über die Spannung des Sauerstoffs der Blutscheiben. Arbeit. der physiol. Anstalt in Leipzig V. 1871. Aus den Berichten der k. s. Gesellschaft d. Wissensch. pro 1870.

Siegf. Wolffberg, die Spannung der Blutgase in den Lungencapillaren.

N. O. Bernstein, Austausch an Gasen zwischen arteriellem und venösem Blute.

M. Gréhant, Einathmung von Kohlenoxydgas.

E. Mathieu & Urbain, Einflüsse, welche den Gasgehalt im Blute ändern.

S. Radziejewski, Wirkung des Kohlenoxydsulfids.

Blutkörperchen und Kerne.

A. Jurasz, Einw. von Galle und Gallensäuren auf die Blutkörperchen.

P. Plósz, Verhalten der Vögel- und Schlangenblutkörperchenkerne.

* Wjatsch. Manasseïn, Veränd. in den Dimensionen der roth. Blutkörp. unter verschied. Einflüssen. Cent. f. d. med. Wissensch. 1871 Nr. 44.

Verschiedene Bestandtheile des Blutes.

Rich. Gscheidlen, Harnstoffbestimmung im Blute und in Geweben. Siehe vorher pag. 41 dieses Berichtes.

Rich. Gscheidlen, Harnstoffgehalt des Blutes und der Leber, sieh. später Capitel X. Leber und Galle.

A. Fick, Schicksal der Peptone im Blut, siehe Capit. IX.

Mineralbestandtheile des Blutes.

Ad. Jarisch, Blutaschenanalyse.

Rich. Pribram, Bestimmung von Kalk und Phosphorsäure im Blute ohne Veraschung.

Gerinnung.

Al. Schmidt, Beziehung von Blutfarbstoff zur Fibringerinnung.

P. Mantegazza, über den Ursprung des Fibrins u. die Blutgerinnung.

Pathologisches Blut.

Hoppe-Seyler, Zusammensetzung des Blutes bei Chylurie.

* Fried. Mosler, Pathologie und Therapie der Leukämie. Berlin Hirschwald. 1872.

Manuel Leven (et Chalvet) Blutzusammensetzung beim Scorbut.

A. Gamgee, specif. Wärme des Blutes. Jour. of anat. and phys. VII. 139. (Bekanntlich hatte Davy eine sehr niedrige Zahl für die spec. Wärme des Blutes angegeben 0·81—0·93. Gamgee fand sie hingegen an frischem Ochsenblut 0·97 bis 1·07 also im Mittel gleich der des Wassers).

W. Preyer, die Blutkrystalle, mit 3 farbigen Tafeln. Jena Mauke's Verlag 1871. 263 Seiten. Verdienstvolle Zusammenstellung der eigenen Untersuchungen und jener der andern Forscher über den betreffenden Gegenstand nebst vollständigen Literaturangaben. Das hübsch ausgestattete Buch gliedert sich in die Capitel: I. Entdeckung der Blutkrystalle. II. das Vorkommen des rothen Blutfarbstoffes. III. Darstellung der Blutkrystalle im Grossen. IV. Darstellung im Kleinen. Krystallogenese etc. V. Krystallformen des Blutroths. VI. Optisches Verhalten der Blutkrystalle. VII. Cohärenzverhältnisse. VIII. Zusammensetzung der Blutkrystalle, Aequivalentgewicht. IX. Chemisches Verhalten des Blutroths. X. Nachweis des Blutfarbstoffs. XI. Quantitative Bestimmung des Blutroths. XII. Verbindungen. XIII. Zersetzungsproducte des Blutroths. XIV. Bemerkungen zur Physiologie des Blutroths.

Der Inhalt der Capitel III und V, welcher den Lesern dieses Berichtes vielleicht willkommene Zusammenstellungen bietet, ist zum grössten Theile hier wiedergegeben pag. 57 und 63.

E. Ray Lankester, **Vorkommen von Hämoglobin in den Muskeln der Mollusken und die Verbreitung desselben in den lebendigen Organismen** [1].

Der Pharynx von Gasteropoden ist roth, so bei Chiton, Patella, Neritina, Nassa, Buccinum, Aplysia, Limnäus, Helix etc. Bei zweien davon Limnäus und Paludina constatirte L. mit dem Mikrospectroskop Hämoglobin als die Ursache der rothen Muskeln im Pharynx und erhielt ferner durch Reduction den einen Stockes'schen Streifen. Hingegen enthält das Blut von obigen beiden und anderen Gasteropoden kein Hämoglobin. Auch das Blut von Helix pomatia ist grau im durchfallenden Lichte, und fluorescirt sehr schön blau. Der einzige Mollusk mit rothem Blut ist Planorbis, und bei dem konnte auch Hämoglobin entdeckt werden. Daher stammt die Farbe im Muskelgewebe nicht vom Blut. In den Muskeln selbst ist der rothe Farbstoff theils gleichmässig verbreitet wie bei Limnäus und Paludina, theils sieht man darin orange gefärbte Körnchen.

In physiologischer Beziehung wird auf die Verbreitung des Hämoglobins hingewiesen, zumal darauf, dass mit der functionellen Thätigkeit der Hämoglobingehalt variirt und dass vor allem die thätigsten und kräftigsten Muskeln (Herz der Fische und Amphibien, alle Muskeln bei den thätigsten und kräftigsten Classen wie Säugethiere und Vögel) mit Hämoglobin reich ausgestattet sind.

Das Vorkommen von Hämoglobin gibt L. noch als von ihm gefunden an im Plasma des sogen. Blutes einiger Crustaceen wie Daphnia und Cheirocephalus, in der Larve von Chironomus [wie schon bekannt], in der Flüssigkeit des Lymphraumes von Egeln (Hirudo, Nephelis) in der Gefässflüssigkeit von vielen See- und Süsswasser-Anneliden, und in den glatten Muskeln vom Rectum des Menschen.

---

1) Pflüger's Archiv IV 315.

W. Preyer, **Darstellung der Blutkrystalle im Grossen**[1]).

P. hat die Methoden zusammengestellt, welche zur Darstellung der Blutkrystalle im Grossen angewandt werden. Es sind ihrer sechs.

I. Das Lösungsmittel der Blutkörper ist Wasser. Diese Methode der Zeit nach die erste und von Lehmann angegeben, hat vor andern den Vorzug, dass sie keiner sehr niedern Temp. bedarf. Man lässt frisches Blut vollständig gerinnen und den Kuchen sich zusammenziehen, giesst das ausgepresste Serum ab und zerkleinert den Kuchen auf das sorgfältigste. Das Fibrin wird nun durch Leinwand von der Cruorflüssigkeit getrennt und mit soviel Wasser ausgewaschen, dass die durchgelaufene Cruorflüssigkeit mit dem gleichen oder $1\frac{1}{2}$fachen Volum Wasser verdünnt wird. Nun leitet man durch diese Cruorflüssigkeit etwa eine halbe Stunde lang Sauerstoffgas und dann 10 bis 15 Minuten lang Kohlensäure. Schon nach den ersten 5 Minuten tritt eine Trübung auf, die ebenso auch durch Wasserstoff oder Stickoxydul hervorgerufen wird, die Krystallbildung beginnt und nach zwei Stunden hat sich eine reichliche Menge der Blutkrystalle ausgeschieden. Uebrigens wurden nach dieser Methode nur aus dem Blute des Meerschweinchens, der Ratte und der Maus Krystalle gewonnen. Um auch aus Hundeblut, dessen Krystalle leichter löslich sind, und aus anderem Blute Krystalle zu erhalten, wurde vor und während des Durchleitens der Gase Weingeist in kleinen Mengen der verdünnten Cruorflüssigkeit zugefügt. Sie trübte sich dann sehr bald und erstarrte zu einem Krystallbrei. Statt Weingeist kann auch zum Theil Aether verwendet werden, er reicht aber allein nicht aus. Die so erhaltenen Krystalle sind indessen nicht rein. Um eine reine Lösung darzustellen, wurden dieselben solange mit reinem oder weingeisthaltigem Wasser geschlämmt, bis die filtrirte Flüssigkeit weder von Silbernitrat, noch von Quecksilberchlorid, noch von Zinnchlorür gefällt wurde. Aus dieser Lösung die Krystalle wieder abzuscheiden gelang nicht. Da das Umkrystallisiren zur Reindarstellung unumgänglich nöthig ist, sich aber ohne Temperaturerniedrigung nicht erreichen lässt, so geht der anfangs erwähnte Vorzug der Methode verloren, wenn es sich darum handelt, die Substanz ganz rein darzustellen.

---

[1]) Aus dessen Werk: die Blutkrystalle, Jena 1871.

P. hat übrigens gefunden, dass man nur viele Stunden lang trockene oder feuchte kohlensäurefreie atmosphärische Luft durch entfasertes Blut vom Hunde zu leiten braucht, um eine reichliche Krystallausscheidung zu erzielen, und zwar tritt diese ein, wenn das Blut Zimmertemperatur oder eine solche von 35 bis 38° C. während des Durchleitens hatte.

II. Als Lösungsmittel der Blutkörperchen verwendete Rollett die Kälte, das Gefrierenlassen. In eine Kältemischung stellte er Platintiegel, in die frisches entfasertes Blut gegossen wurde. Dieses gefriert zu einem rothen Eisklumpen. Nachdem es etwa eine halbe Stunde in der Frostmischung gestanden hat, lässt man es langsam aufthauen, giesst den Tiegelinhalt in Gläser, so dass der Boden etwa 15 Mm. hoch mit dem lackfarbenen Blute bedeckt ist, und stellt ihn an einen gleichmässig temperirten kühlen Ort zum Krystallisiren hin. Nach wenigen Viertelstunden hat sich ein Sediment von Krystallen abgesetzt. So gab namentlich Meerschweinchen- und Eichhörnchenblut schnell wohl ausgebildete Krystalle, Katzenblut erst nach längerem Stehen des Blutes. Dann folgt das Hundeblut. Bei diesem geht die Krystallisation von der Oberfläche aus. Man hebt die sich bildende Krystallhaut ab, dann bildet sich eine neue und so fort. Sehr viel mehr Zeit nehmen in Anspruch das Menschen- und Kaninchenblut. Schweineblut und Froschblut gaben keine Krystalle. Doch ist das Hämoglobin auch dieser Blutarten krystallisirbar. Durch wiederholtes Gefrierenlassen und Wiederaufthauenlassen des Blutes gelingt es sämmtliche Blutkörper vollständig aufzulösen, aber es erfordert dies bei grösseren Blutmengen viele Kältemischungen und viel Zeit, und die Krystalle werden durch Auswaschen nicht rein erhalten. Häufig ist auch eine Concentration des lackfarbenen Blutes durch Verdunstung bei niedriger Temperatur erforderlich. Ob der Luftsauerstoff beim Gefrieren Zutritt habe oder nicht, ist für das Zustandekommen der Krystallisation gleichgiltig.

Dieses Verfahren ist besonders im Winter zur Darstellung von Blutkrystallen, die nicht rein zu sein brauchen, äusserst bequem. Namentlich wenn es sich um vergleichende krystallographische und optische Untersuchung der Hämoglobine verschiedener Thiere handelt, wo es auf chemische Reinheit weniger ankommt, ist es empfehlenswerth.

III. Dem Thiere, aus dessen Blut die Krystalle dargestellt werden sollen, injicirt Böttcher durch eine Vene während der

Chloroformnarkose eine bedeutende Quantität kalten Wassers. Hierauf wird das Chloroform bis zum Tode verabreicht. Das gleich nach dem Tode aus dem Herzen und den Gefässen erhaltene Blut ist dann höchst krystallisationsfähig. Lässt man es mit seinem Volum Wasser versetzt in der Kälte stehen, fügt dann Alkohol hinzu, so verwandelt sich die ganze Masse in einen Krystallbrei. Diese Methode ist schon deshalb wenig zu empfehlen, weil die Gewinnung des Blutes aus dem todten Thiere beschwerlich ist. Man erhält zu geringe Mengen zum Umkrystallisiren.

IV. Das Lösungsmittel der Blutkörper, welches W. Kühne empfiehlt, das Alkali-Taurocholat und Glykocholat, hatte Thiry gleichfalls zur Darstellung krystallisirten Hämoglobins auch aus schwer krystallisirenden Blutarten benutzt. 600^{cc} Pferdeblut werden in einem Cylinder aufgefangen und abgekühlt. Sobald sich das Plasma von den Blutkörperchen getrennt hat, wird es mit sammt der auf dem rothen Grunde gelagerten Schicht weisser Blutkörperchen abgehoben und die Masse der zurückbleibenden rothen Blutkörper mit einer 0·5 procentigen wässerigen Lösung von krystallisirter Rindsgalle versetzt. Hierauf lässt man das Blut gerinnen. Das ausgeschiedene Fibrin schliesst die nicht aufgelösten Blutkörperchen ein, so dass die ablaufende tiefrothe lackfarbene Lösung ihrer keine enthält. Diese wird so lange unter beständigem Umrühren mit sehr wenig Essigsäure enthaltendem 90 procentigem Alkohol versetzt, als der dadurch entstehende Niederschlag sich wieder auflöst. Nach einigen Stunden verwandelt sich dann die ganze Flüssigkeit in einen Krystallbrei, der auf Filtern gesammelt und anfangs mit verdünntem Weingeist, dann mit Eiswasser gewaschen wird. Oder:

Man lässt 100^{cc} Hundeblut in einer flachen Schale gerinnen, löst den Blutkuchen von den Gefässwandungen und lässt 24 Stunden an einem kühlen Orte stehen, bis das Serum möglichst ausgeschieden ist. Nun wird das Serum abgegossen, der Kuchen mit Wasser abgespült, in 50^{cc} Wasser mit einer Spritze zerkleinert, nach 24 Stunden durch Leinen filtrirt und das Fibrin mit 10^{cc} Wasser ausgewaschen. Die so erhaltene Mischung von verdünntem Serum und Blutkörperchen wird mit 2^{cc} einer syrupdicken Lösung von 1 Th. krystallisirter Rindergalle in 3 Th. Wasser versetzt; sie enthält nach 24 Stunden kein Blutkörperchen mehr. Doch ist eine Filtration durch Papier unerlässlich, und diese nimmt auch bei Anwendung vieler Filter noch 24 Stunden in Anspruch. Auf Zusatz von 20^{cc}

90 procentigen Alkohols auf 100^{cc} des Filtrats verwandelt sich dieses bald in einen festen Krystallbrei, der zuerst mit einem Gemisch von 4 Th. Wasser und 1 Th. Alkohol, dann mit Eiswasser auf dem Filter gewaschen wird. Man erhält nach dieser Methode reichlich 5 Grm. reines und trockenes Hämoglobin, welches umkrystallisirt werden kann. Das Umkrystallisiren liefert jedoch nur dann ein reines Präparat, wenn die erste Krystallisation keine Blutkörperchen enthielt. (Nach Kühne.) Diese Methode ist etwas umständlich. Der Zusatz der krystallisirten Galle, noch mehr der der Essigsäure, können auch vielleicht Zersetzungen der Blutkrystalle bedingen.

V. Man mischt entfasertes Hundeblut mit etwa seinem Volum destillirten Wassers und fügt zu je 4 Volumina der Blutlösung 1 Volum Alkohol. Das Gemisch bleibt dann 24 Stunden bei einer Temperatur von 0° oder weniger stehen. Hierauf werden die ausgeschiedenen Krystalle abfiltrirt, ausgepresst, in möglichst wenig Wasser von 25 bis 30° gelöst, auf 0° abgekühlt und diese Lösung wieder mit einem Viertel ihres Volums Alkohol bei 0° besser bei — 10 bis — 20° gemischt 24 Stunden stehen gelassen. Die ganze Flüssigkeit erstarrt dann zu einer Krystallmasse, ohne dass das Wasser gefriert. Dieses Umkrystallisiren kann mehrmals wiederholt werden.

Aus dem Blute einiger Nager, z. B. des Meerschweinchens, der Ratte, erhält man durch blossen Wasserzusatz nach dem Defibriniren Blutkrystalle, weil sie in kaltem Wasser schwer löslich sind; doch kann man sie durch Auflösen in Wasser von 30° und Abkühlen oder Verdunsten über Schwefelsäure im luftverdünnten Raum gleichfalls umkrystallisiren und unter 0° ohne Zersetzung trocknen (Methoden von Hoppe-Seyler).

Von den fünf beschriebenen Methoden ist unbedingt die letzte die beste. Doch ist auch sie der Vervollkommnung bedürftig. Das längere Auswaschen wird dem häufigen Umkrystallisiren immer vorzuziehen sein, zumal das Auflösen in Wasser viel Zeit beansprucht und wenn man statt Blut das wässerige Extract des Blutkuchens verwendet, sonst ganz wie angegeben verfahrend, dann wird viel Zeit und Mühe gespart und namentlich von vornherein die Hauptmasse des Serumalbumins, das den Krystallen hartnäckig anhaftet, entfernt. Preyer verfährt daher zur Darstellung von ganz reinen Blutkrystallen im Grossen aus beliebigem Blute in folgender Weise:

VI. Das Blut wird in einer Schale aufgefangen. Man lässt es in ihr gerinnen und einige Stunden, am besten einen Tag lang, an einem kühlen Orte stehen. Dann wird das Serum mit den weissen Blutkörperchen und dem Fette, welches sich mitunter oben angesammelt hat, abgegossen, der Blutkuchen mit destillirtem Wasser abgespült in sehr kleine Stücke zerschnitten und auch diese mit kaltem destillirtem Wasser wiederholt abgespült. Hierauf bringt man den zerstückelten oder zerhackten oder fein zerriebenen, am besten durch Frierenlassen erhärteten und dann zerkleinerten Cruor auf ein Papierfilter und giesst kaltes destillirtes Wasser darauf bis das Filtrat mit Quecksilberchlorid keine sehr starke Fällung mehr gibt. Nun wendet man auf 30 bis 40° erwärmtes Wasser zum Ausziehen des Blutkuchens an und lässt das Filtrat in einen grossen in Eis stehenden Cylinder tropfen. Von der rothen Lösung wird ein abgemessener Theil so lange mit Alkohol in allmälig unter Umschütteln zugefügten kleinen Mengen versetzt bis eine Fällung entsteht. Man weiss also wie viel Alkohol der ganzen Lösung zugefügt werden darf, ohne dass eine Fällung eintritt. Ist etwas weniger Alkohol hinzugekommen, so bringt man das Gemisch in eine Kältemischung. Es scheiden sich dann schon nach einigen Stunden die Krystalle ungemein reichlich aus. Sie sind, weil viel Wasser angewandt wurde, auch in der Kälte leicht abzufiltriren. Man wäscht sie mit eiskalsem, anfangs ein wenig Weingeist enthaltendem Wasser aus. Selbst die zuerst abfiltrirte Flüssigkeit ist verhältnissmässig wenig gefärbt, und gibt mit Bleiessig und Sublimat nur unbedeutende Niederschläge oder Trübungen. Die Ausbeute ist eine sehr grosse. Die Krystalle werden, je nachdem die Untersuchung es fordert, entweder gleich benutzt, oder mittelst Decantiren so lange gewaschen, bis das Waschwasser weder mit Quecksilberchlorid, noch mit Bleiessig, noch mit Silbernitrat sich trübt. Sie sind dann meistens rein und ihre Asche gibt keine Phosphorsäurereaction mehr, sie besteht aus reinem Eisenoxyd. Ist es nicht der Fall, so müssen sie in warmem Wasser gelöst und wie angegeben umkrystallisirt werden. Bei einer Temperatur von weniger als 0° kann man auch an der Luft die Krystalle trocknen, ohne dass sie sich zersetzen.

Dieses Verfahren unterscheidet sich von dem sub V wesentlich nur dadurch, dass statt des defibrinirten Blutes der wässrige Auszug des Cruor zur Darstellung dient. Gerade hierin liegt aber ein grosser Vortheil. Denn die Krystalle sind viel leichter und schneller rein zu erhalten, weil nur geringe Mengen von Serumalbumin ihnen

anhaften können. Ferner filtrirt wegen des mangelnden Serumalbumin die Flüssigkeit ungleich schneller; sodann ist es Thatsache, dass durch das Gerinnen des Blutes, durch das Behandeln des Cruor mit Wasser, das Gefrierenlassen desselben, wobei das Fibrin schnell farblos wird und die Blutkörper sich auflösen, und schon durch den längeren Zeitraum vom Aderlass bis zum Vermischen mit Weingeist die krystallisationsfähigkeit steigt. Preyer erhielt nach diesem Verfahren stets grössere Krystalle, als nach den anderen Methoden.

Von allen Blutarten eignet sich zur Darstellung sehr grosser Mengen reinsten Hämoglobins am besten das Pferdeblut. Man defibrinirt es und lässt die Blutkörperchen in einem hohen Cylinder sich absetzen, pipettirt das rothe Serum ab, und verwendet wie oben den Cruor, so hier die Blutkörperchen selbst zur Darstellung.

Wenn man aus bereits defibrinirtem (z. B. gasfreiem) Hundeblute schnell krystallisirtes Hämoglobin darstellen will, so versetzt man es am besten mit seinem Volumen destillirten Wassers, fügt zu 4 Volumina des Gemisches $1^1/_2$ Volumen absoluten Alkohol und stellt die Lösung in einem Cylinder in eine Kältemischung; nach wenigen Stunden ist dann die Flüssigkeit in einen Krystallbrei verwandelt. Durch häufiges Decantiren mit wässerigem Weingeist (4 Vol. Wasser und 1 Vol. absoluten Alkohols) wobei nicht einmal grosse Kälte erforderlich ist und eine Centrifuge gute Dienste leistet, erhält man die Krystalle, freilich mit enormen Verlusten, rein. Diese äusserst bequeme Methode hat den Nachtheil, dass die Krystalle durch das längere Liegen unter wässerigem Weingeist ein wenig schwerer löslich in Wasser werden. Verzichtet man auf die Erhaltung der normalen Löslichkeit, so kann man auch ohne Anwendung von Eis selbst bei 8 bis 10° aus Hundeblut durch Vermischen desselben mit seinem Volum Wasser und etwas mehr als $^1/_4$ des ganzen Volums absoluten Alkohols eine reichliche Krystallisation erzielen. Das Gemisch war in einem Fall zu einem dicken Krystallbrei schon nach 9 Stunden gestanden, so dass man durch Decantiren mit einem Gemisch von 4 Vol. Wasser und 1 Vol. absoluten Alkohols und Filtriren eine grosse Menge ziemlich reiner Krystalle in 12 Stunden erhalten kann. Dieses Verfahren ist indessen nicht immer von so günstigem Erfolge.

Preyer, die Krystallformen des Blutroths [1]).

[Die nachfolgende Zusammenstellung dem citirten Specialwerke entnommen, geben wir hier in ihrem tabellarischen Theil vollständig wieder; sie gibt bei der umfassenden vom Verf. benutzten Literatur eine interessante Uebersicht über die bisherigen Beobachtungen über Vorkommen und Krystallform des Hämoglobins.]

Von den sechs Krystallsystemen kommen für die Hämoglobine überhaupt in Betracht fünf, nämlich das reguläre (tesserale), das tetragonale, das rhombische, das monokline (klinorhombische, monoklinoëdrische) und das hexagonale. Nur trikline (klinorhomboidische) Blutkrystalle hat Niemand gefunden zu haben behauptet. Von jenen fünf Systemen sind aber sofort auszuscheiden das reguläre und das tetragonale, das reguläre, weil alle Hämoglobinkrystalle doppeltbrechend sind, kein doppeltbrechender Krystall aber regulär sein kann; das tetragonale, weil die einzige Angabe, das Hämoglobin des Meerschweinchens krystallisire im tetragonalen Systeme nicht begründet ist und den genauen Untersuchungen der Meerschweinchenblutkrystalle durch Victor von Lang u. a. gegenüber nicht Stich hält. Es bleiben also drei Systeme: das rhombische, das hexagonale und das monokline. Von diesen ist aber das letztgenannte gleichfalls zu streichen, denn der einzige Forscher, welcher angab, das Hämoglobin krystallisire monoklin, Funke, hat seine Angabe durch nichts gestützt. Er behauptete nur das Menschen- und Katzenhämoglobin krystallisire im monoklinen System. An einer anderen Stelle nennt er selbst die menschlichen Blutkrystalle rhombisch und die der Katze sind es thatsächlich. Monokline Blutkrystalle sind also bis jetzt mit Sicherheit nicht beobachtet worden. Dagegen sind rhombische und hexagonale für immer erkannt.

---

1) Aus dessen Buch: die Blutkrystalle. Jena 1871.

Artname.	Krystallgestalt.	Krystallsystem.	Vorkommen.
Mensch.	Verlängerte Rechtecke, Rhomben und vierseitige Prismen. Spitze Winkel der Rhomben 54° 6′ (von Lang).	Rhombisch (Funke, von Lang).	Im Blute, das vom Blutegel gesogen wurde 6 bis 8 Wochen nach dem Saugen (Budge, Bojanowski). Extraglobulär im Venenblut (Funke). Intraglobulär (H. Meckel).
Affe (*Cynocephalus babuin*).	Rhombische Täfelchen (P.).	—	Extraglobulär.
Fledermaus.	Dünne Täfelchen mit sehr spitzen Winkeln.	—	Extraglobulär.
Igel (*Erinaceus europ.*).	Rechteckige verlängerte Prismen.	Wahrscheinlich rhombisch (P.).	Extraglobulär.
Maulwurf (*Talpa europaea*).	—	-	—
Katze (*Felis domestica*).	Vierseitige Prismen durch eine oder zwei schief aufgesetzte Flächen abgestumpft.	Rhombisch (Rollett).	Extraglobulär.
Löwe (*Felis leo*).	Vierseitige Prismen, welche in zwei schief aufgesetzte Abstumpfungsflächen endigen (P.).	Rhombisch (P.).	Extraglobulär.
Felis marmorata.	Prismen wie beim Löwen (P.)	Rhombisch (P.).	Extraglobulär.
Cuguar (*Felis puma*).	Prismen wie beim Löwen (P.).	Rhombisch (P.).	Extraglobulär.
Fuchs.	—	—	—
Iltis.	—	—	—
Hund (*Canis familiaris*).	Vierseitige Prismen durch eine gerade oder schief aufgesetzte Endfläche begrenzt (P.)	Rhombisch.	Intraglobulär und extraglobulär.
Meerschweinch. (*Cavia cobaya*).	Tetraëder (Sphenoide), nur scheinbar regulär, weil die Winkel nur wenig von 60° abweichen (von Lang).	Rhombisch (v. Lang).	Intra- u. extraglobulär. Uebergänge von Beale abgebildet (Quart. journ. of microscop. sc. 1864, 32—43). Die Krystalle liegen gern sägezahnförmig nebeneinander.
Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*).	Sechsseitige Tafeln u. sechsseitige Prismen oft rosettenförmig gruppirt.	Hexagonal (von Lang, Rollett, Kunde) (P.).	Extraglobulär.

Löslichkeit in Wasser.	Krystallisirbarkeit.	Bemerkungen.
Frisch aus Venenblut ausserordentlich leicht löslich, wenn vom Blutegel, in der Kälte ziemlich schwer, in der Wärme sehr leicht löslich (Bojanowski).	Krystallisirt schwer.	Abbildungen in Funke's Atlas X, 1 u. 2. Vgl. 1) Funke, Journ. f. prakt. Chemie 1852, p. 384 und Zeitschr. f. rat. Med. 1852, 205. 2) v. Lang. Sitzungsber. d. Wiener Akad. XLVI. 1. Abth. 1862, mit Abbild. der Krystalle in Rollett's Abhandl. daselbst. 3) Bojanowski, Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 332, Taf. 30, 1 u. 3. 4) Kunde, Zeitschr. f. rat. Med. 1852, Taf. IX, 1. Funke fand die Winkel 73° 0′ bis 73° 35′ und an den fast rechtwinkligen Tafeln $\frac{88^\circ 30'}{91^\circ 30'}$. Budge, Verhandlgn. d. naturhist. Vereins der Rheinl. u. Westph. 1850 (Köln. Zeitung Nr. 300 d. J.). Ankersmits Diss. p. 5, Anm. 2. Auch Berlin (Nederlandsch Lancet 1853 bis 1854, 3. ser., 3. jaarg. 16–34) untersuchte die Bildung der Krystalle in den Blutegeln. Meckel, Archiv f. d. Holländ. Beitr. zur Natur- und Heilkunde I, 90, 1858.
Die frischen Krystalle in der Kälte leicht löslich (P.).	Krystallisirt schwer (P.).	Preyer stellte die Krystalle dar durch Zusatz von Wasser und Alkohol zum Blute eines mit Santonin vergifteten Affen. (Max Schultze in seinem Archiv 1866. S. 195.) Abb. Taf. III.
—	—	P. hat nur einmal ein schlechtes Präparat gesehen. Kunde stellte zuerst die Krystalle dar (Nadeln.) Zeitschr. f. rat. Med. 1852, S. 285.
Ausserordentl. leicht in kaltem Wasser löslich (Bojanowski).	Krystallisirt leicht aus dem Blute des chloroform. Thieres.	Abbildung: Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. Taf. XXX, Fig 8; Lehmann sah die Igelkrystalle 1853. P. hat prismatische Krystalle aus dem Blute eines chloroformirten Igels erhalten.
—	—	F. Hoppe-Seyler, Handb. d. physiol. u. pathol.-chem. Analyse. 2. Aufl. Berlin 1865. S. 201.
In kaltem Wasser ziemlich schwer, in warmem sehr leicht löslich (Bojanowski).	Krystallisirt leicht.	Abbildung: Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, Taf. XXX, Fig. 7 und Funke's Atlas X, 3. Vergl. Funke, Journ. f. prakt. Ch. 1852, LVI, 195 u. Rolett, Sitzungsber. d. Wien. Akad. 1862. Funke's Angabe, die Krystalle seien monoklinoëdrisch (klinorhombisch) ist unrichtig (Zeitschr. f. rat. Med. 1852, 291).
—	—	Die Krystalle wurden dargestellt 1866 von Theodor Deecke in Lübeck. Löwenblutkrystalle sah Berlin bereits 1856 (Nederlandsch Lancet V, 734). P. untersuchte die sehr schönen Deecke'schen Präparate, welche aber nach 4 Monaten vollkommen unbrauchbar wurden. Statt der Krystalle fanden sich nur feine Körnchen vor und das Spectrum war das des sauerstofffreien Hämoglobins. Die Krystalle waren in einem Raum von Zimmerwärme, statt in der Kälte aufbewahrt worden.
—	—	Dargestellt 1866 v. Deecke.
—	—	Desgl.
—	—	Hoppe-Seyler, Medic.-chem. Unters. II. S. 182. 1867.
—	—	Kühne, Lehrb. d. physiol. Chemie. S. 198. 1868.
In kaltem Wasser schwer, in warmem sehr leicht löslich.	Krystallisirt leicht.	Abbildung der scheinbar farblosen, in Wirklichkeit aber nur wegen ihrer Dünnheit nicht roth erscheinenden Krystalle in Funke's Atlas IX, 5. Funke sah auch rhombische Tafeln (im Milzvenenblute) mit $\frac{60^\circ}{120^\circ}$ Zeitschr. f. rat. Med. 1851, S. 190). Vgl. Kunde in Zeitschr. f. rat. Med. 1852, S. 271. Intraglobuläre Krystalle bildet Kölliker ab (Mikroskop. Anat. 1854, II, 2. Hälfte, Fig. 271, S. 280).
Sehr schwer löslich.	Krystallisirt sehr leicht.	Lehmann's Angabe (Chem.-pharm. Centralbl. 1853, S. 98), man finde zuweilen auch reguläre Oktaëder, beruht auf einem groben Versehen, ebenso ist Hoppe's Angabe, die Krystalle seien tetragonal, unrichtig. Moleschott's Mittheilung (Pathologie u. Physiologie, Giessen 1866, S. 42), er habe auch 6seitige Tafeln aus Meerschweinchenblut erhalten, erklärt sich dadurch, dass in der That die Tetraëder sich häufig so aneinanderlegen, dass daraus scheinbar von 6 Seiten begrenzte Flächen resultiren. Abbild. in Funke's Atlas X, 4. Reichert, Müller's Archiv 1849, 197, Taf. II, Fig. 6. Kunde, Zeitschr. f. rat. Med. Taf. IX, Fig. 2 (1852).
Sehr schwer löslich.	Krystallisirt leicht.	Abbildung in Funke's Atlas X, 5. Lehmann's Angabe die Krystalle gehörten nicht in das hexagonale System, ist unrichtig. Kunde gibt in der Zeitschr. f. rat. Med. Taf. IX. Fig. 3 (1852) eine Abbildung; desgl. Kühne, Lehrb. S. 200.

Artname.	Krystallgestalt.	Krystallsystem.	Vorkommen.
Maus (*Mus musculus*).	Sechsseitige Tafeln u. Stäbchen (Bojanowski). Tetraëder? (Lehmann). Feine Nadeln (Kunde).	Hexagonal?	Extraglobulär.
Ratte (*Mus rattus*). (*Mus decumanus*).	Tetraëder (Kunde 1852). Tetraëder (Lehmann 1853). Prismen (Bisegger 1852).	—	Intraglobulär.
Kaninchen (*Lepus cuniculus*).	Rechtecke, verlängerte Rhomben, Prismen.	Rhombisch (v. Lang).	Extraglobulär.
Hamster (*Cricetus vulgaris*).	Rhomboëder und sechsseitige Tafeln (Lehmann). Winkel: $\frac{60^0}{120^0}$ (Lehmann 1853).	Hexagonal.	Extraglobulär.
Murmelthier (*Arctomys marmotta*).	Säulenförmige Krystalle (Valentin).	—	—
Pferd.	Vierseitige Prismen u. rhombische Tafeln.	Rhombisch (Funke), 1851.	Extraglobulär.
Schaf.	Prismen.	—	Extraglobulär.
Rind.	Pallisadenartig nebeneinandergestellte Säulchen (A. Schmidt). Nadeln mit doppelten Endflächen (Kunde 1852). Prismen (P.).	Höchstwahrscheinlich rhombisch (P.).	Extraglobulär.
Schwein (*Sus scrofa domest.*).	Prismen (P.).	—	Intraglobulär.
Steinkauz (*Strix noctua*).	Vierseitige Tafeln (P.).	Höchstwahrscheinlich rhombisch (P.).	Extraglobulär.
Rabe (*Corvus*).	Sphenoide.	Höchstwahrscheinlich rhombisch.	Extraglobulär.
Krähe (*Corvus corone*).	Rhombische Tafeln u. kamm- u. fächerförmig gelagerte Prismen (P.).	Desgl.	Extraglobulär.
Haubenlerche (*Alauda cristata*).	Sehr spitz endigende nadelförmige Krystal.	—	Extraglobulär.
Sperling.	Wie die Lerchenblutkrystalle.	—	—
Taube.	Sphenoide.	—	—

Löslichkeit in Wasser.	Krystallisirbarkeit.	Bemerkungen.
Sehr leicht löslich (Bojanowski). Sehr schwer löslich (Lehmann).	Krystallisirt leicht (Bojanowski und Lehmann).	Abbildung: Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, Taf. XXX, Fig. 5. P. hat aus dem Herzblute der Maus nur kleine prismatische Krystalle erhalten. Kunde (Zeitschr. f. rat. Med. N. F. II, 1852, 285) erhielt ohne Zusatz und mit Wasser Nadeln und „prismatische Tafeln!"
Sehr schwer löslich (Lehmann).	Krystallisirt sehr leicht (Lehmann).	Hoppe-Seyler (Handbuch 1865), S. 202 erhielt Krystalle durch blosses Verdünnen des Blutes mit Wasser. Vergl. Kunde in der Zeitschr. f. rat. Med. 1852, N. F., II, 276. Bisegger und Bruch fanden die Krystalle „prismatisch." (Verhandl. d. naturforsch. Ges. zu Basel. I, 1857, 174.)
Ausserordentl. leicht löslich (Bojanowski).	Krystallisirt ziemlich schwer.	Abbildung in Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, Taf. 30, 2 und in Rollet, Vers. u. Beob. am Blute. Wien 1862, vgl. daselbst S. 25. Kunde (Zeitschr. f. rat. Med. 1852, S. 284) erhielt durch blossen Wasserzusatz die Krystalle, desgl. Teichmann (ebenda 1853, 376). Budge, Spec. Physiol. 8. Aufl. S. 230.
—	—	Abbildung in Funke's Atlas IX, 6. Auch Kunde sah die Krystalle.
—	Krystallisirt nicht leicht.	Valentin in Moleschott's Unters. z. Naturl. IX, 131.
Leicht löslich.	Krystallisirt leicht.	W. Kühne, med. Centralbl. 1863. Nr. 53. S. 833. Abbild. in d. Zeitschr. f. rat. Med. N. F. 1. Bd. 1851. Taf. I. Fig. 4, 5, 6. Funke erhielt die Krystalle aus gewässertem Milzvenenblute, Kunde (ebend. 2. Bd. 1852, S. 285) aus Jugularvenenblut. Funke fand die Winkel 60° 9' u. 119° 52'.
—	Krystallisirt schwer.	P. hat in dem entgasten Hammelblut prismatische Krystalle gesehen. Es ist aber sehr schwer auf anderem Wege das Blut zum Krystallisiren zu bringen.
Sehr leicht löslich in kaltem Wasser.	Krystallisirt ausserordentlich schwer.	Siehe A. Schmidt in Virchow's Arch. XXIX, p. 1, 1864. Auch Funke sah die Krystalle. Kunde erhielt sie mittelst Aether (Zeitschr. f. rat. Med. 1852. S. 284), Teichmann (ebenda 1853, 376) durch Verdunstenlassen des mit seinem 4 bis 5fachen Volumen Wasser verdünnten Blutes.
—	Krystallisirt ausserordentlich schwer.	Vgl. Funke, Journ. f. prakt. Ch. LVI, 195 u. Zeitschr. f. rat. Med. 1852, 201 u. Klebs, Med. Centralbl. 1863, Nr. 54, S. 852. P. hatte die Krystalle gleichfalls gesehen. In jedem Blutkörper ein Prisma. Funke spricht indess l. c. auch von „Netzen von Krystallstäbchen." Meckel (Archiv f. d. Holl. Beitr. z. Nat- u. Heilkunde) sah gleichfalls die intraglobulären Krystalle. Teichmann erhielt sie durch Verdunstenlassen gewässerten Blutes (Zeitschr. f. rat. Med. 1853, 376).
—	Krystallisirt leicht. (P.).	P. erhielt die Eulenblutkrystalle, indem er einen Tropfen des zwei Tage alten Blutes zwischen Objectträger und Deckglas bei Zimmertemperatur stehen liess.
Sehr schwer in kaltem, nicht leicht in warmem Wasser löslich (Bojanowski).	Krystallisirt schwer.	Abbild. in Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, Taf. 30, Fig. 12.
—	Krystallisirt leicht.	P. erhielt die Krystalle sehr gross aus gefrorenem Herzblut.
Schwer in kaltem, sehr leicht in warmem Wasser lösl. (Bojanowski).	—	Die Krystallgestalt ist aus der Abbildung in Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, Taf. 30, Fig. 9 nicht deutlich erkennbar.
—	—	Die Krystalle sind von Bojanowski dargestellt worden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, S. 334.
—	Krystallisirt sehr schwer (Funke).	Bojanowski fand die Taubenblutkrystalle den Rabenblutkrystallen ähnlich l. c. S. 335. Hoppe-Seyler findet, dass Taubenblutkrystalle leichter rein darstellbar sind als Hundeblutkrystalle. Kunde, Zeitschr. f. rat. Med. N. F. II, 285 u. Teichmann (ebenda 1853, 376).

Artname.	Krystallgestalt.	Krystallsystem.	Vorkommen.
Hausgans.	Rhombische vierseitig. oder sechsseitig. grosse Tafeln (Hoppe).	Rhombisch?	—
Lacerte.	Prismen.	—	Intraglobulär.
Schildkröte (*Testudo graeca*).	Nadeln und Tafeln.	—	—
Reisschlange. (*Python Schneideri*).	Prismen und Tafeln.	—	Extraglobulär.
Riesenschlange (*Python bivittatus*).	—	—	Intra- und extraglobulär.
Frosch (*Rana esculenta*).	Prismen.	—	Intraglobulär.
Döbel (*Leuciscus dobula*).	Prismen.	—	Intra- und extraglobulär.
Karpfen (*Cyprinus carpio*).	Schuppenförmige Krystalle (Funke).	—	—
Rothauge, Plötze (*Cyprinus erythrophthalmus*).	Prismen.	—	Extraglobul. (Remak) und intraglobulär (Funke).
Barbe (*Barbus fluviatilis*).	Spindel- und nadelförmige Krystalle.	—	Extraglobulär.
Güster (*Abramis blicca*).	Prismen.	—	Intra- und extraglobulär (Funke).
Schleiche (*Tinca chrysitis*).	Schmale dünne an beiden Enden zugespitzte Täfelchen.	—	Extraglobulär.
Flussbrasse (*Cyprinus brama*).	Prismen.	—	Extraglobulär.
Flussbarsch (*Perca fluviatilis*).	Nadeln.	—	Extra- und intraglobulär.
Häring (*Clupea harengus*).	Tafel und Stäbe (Bojanowski).	Höchstwahrscheinlich rhombisch.	Extraglobulär.
Scholle (*Platessa vulgaris*).	—	—	Intraglobulär.
Hecht (*Esox lucius*).	Vierseitige Prismen.	Wahrscheinlich rhombisch.	Extraglobulär.
Hornfisch (*Belone rostrata*).	Vierseitige Prismen.	Wahrscheinlich rhombisch.	Extraglobulär.
Regenwurm (*Lumbric. terrestris*).	Sehr zarte nadelförmige Krystalle (P.).	—	Extraglobulär.
Rossegel (*Nephelis*).	Tafelförmige Blättchen, Stäbchen u. Säulchen (Leydig).	—	Im Magen von *Clepsine*.

Löslichkeit in Wasser.	Krystallisirbarkeit.	Bemerkungen.
—	—	Hoppe-Seyler findet die Gänseblutkrystalle nach seiner Methode leichter rein darstellbar als die Hundeblutkrystalle.
—	—	Nach Kölliker.
—	—	Kunde, Zeitschr. f. rat. Med. N. F. II, p. 285.
—	—	Berlin fand 1856 das Reisschlangenblut krystallisirbar. Er sah die Krystalle im Magen von *Amblyomma exornatum*, einem blutsaugenden Schmarotzer, den die Schlange vom Senegal mit nach Europa gebracht hatte (Nederlandsch Lancet 3. serie, 5. jaargang 1855/56. S. 789).
—	—	Zeitschr. f. wiss. Zool. 1849, I, 266 (Kölliker).
—	Krystallisirt sehr schwer.	Abbildung in Virchow's Archiv XXX. Taf. 15, Fig. 4 und Bullet. de l'Acad. de St. Pétersbourg. VIII. 561—572. Teichmann (Zeitschr. f. rat. Med. 1853, S. 379) erhielt die Krystalle durch Vermischen des entfaserten Blutes mit sehr viel Wasser und Verdunstenlassen bei niedriger Temperatur, da er sie aber nur farblos erhielt, ist es zweifelhaft, ob sie aus Hämoglobin bestanden. Ich sah die Krystalle in extravasirtem Blute im Lymphsack.
—	Krystallisirt sehr leicht.	Abbildung in Funke's Atlas. Taf. X. Fig. 6. Funke sah die directe Umwandlung der Blutkörper in Krystalle, auf Wasserzusatz wurden wieder Blutkörper daraus.
—	Krystallisirt sehr leicht auf Wasserzusatz.	Funke in Zeitschr. f. rat. Med. 1851, 191. Kunde ebenda 1852, S. 286.
Noch leichter löslich als die Schleienblutkrystalle (Remak).	Krystallisirt sehr leicht (Funke).	Remak (Müller's Arch. 1852, 121) fand die Krystalle 2 Stunden p. m. in den Blutgefässen. Funke (Zeitschr. f. rat. Med. 1852, 200) sah die Rückwandelung der krystallhaltigen Blutkörper in gewöhnliche nach Wasserzusatz.
—	—	Kölliker, Mikroskop. Anat. 1854, II, 2. Hälfte, S. 281.
—	Krystallisirt sehr leicht.	Funke sah die Umwandlung der Blutkörper in Krystalle und Rückwandlung derselben auf Wasserzusatz und konnte sie auf dem Objectträger 3 bis 4 Mal umkrystallisiren.
Die Krystalle lösen sich mit grosser Leichtigk. in Wasser (Remak).	Krystallisirt sehr leicht.	Remak (Müller's Arch. 1852, 121) sah die Krystalle immer 24 Stunden nach dem Tode des Thieres in dicken Bündeln in den Gefässen und im Herzen. Seine Angabe, sie seien in Aether und in Alkohol leicht löslich, beruht auf einer Täuschung (siehe Zeitschr. f. rat. Med. 1852, 213). Die Krystalle liessen sich auf dem Objectträger umkrystallisiren.
Leicht löslich.	—	Abbildung in Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, T. 30, 4. Kölliker sah die Krystalle 1849.
Wie beim Rothauge. (Remak).	Krystallisirt sehr leicht.	Kölliker sah zuerst die Krystalle (Todds Cyclop. of Anatomy and Physiology 1849 pt. 36. Lond. p. 792. Spleen). Remak fand sie 2 Stunden p. m. in den Blutgefässen (Müller's Archiv 1852, 121). Abbildung in Kölliker's Handbuch der Gewebelehre 1863. 4. Aufl. p. 627).
Sehr leicht löslich.	Krystallis. ausserordentlich schwer.	Abbildung in Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, Taf. 30. 11. (Bojanowski).
—	—	Ankersmit diss. p. 53.
—	—	Abbildung in Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, 334. Fig. 10 (Bojanowski).
Sehr leicht löslich.	Krystallisirt leicht.	Abbild. in Zeitschr. f. wiss. Zool. XII, T. 30, 10. (Bojanowski).
—	—	Die Krystalle schiessen an, wenn man einen Tropfen Regenwurmblut langsam verdunsten lässt.
Leicht löslich.	—	Zeitschr. f. wiss. Zool. I, 1849, p. 116. Abbild. ebenda. Leydig, Lehrb. d. Histologie 1857, 446. Taf. 8, Fig. 34 B.

W. Preyer, **Synthese des rothen Blutfarbstoffs aus seinen Zersetzungsproducten**[1]) nennt Verfasser folgende Versuche. 1. Man vermische eine verdünnte Blutrothlösung mit so wenig Essigsäure, dass eben die Coagulirbarkeit aufgehoben wird und erwärme bis zur Zerstörung des Hämaglobins. Die braune Lösung gibt das Hämatoïnspectrum (siehe später). Wird sie mit so wenig NH_3 versetzt, als ausreicht die anfangs entstehende Fällung aufzulösen, so wird die Flüssigkeit blutroth und zeigt das Sauerstoffhämoglobinspectrum wieder, obwohl nicht so deutlich. Ein Zusatz einer kleinen Menge eines reducirenden Mittels jedoch macht es scharf und deutlich. „Dieser einfache Versuch ist eine wahre Synthese. Denn in der schwach sauren hämoglobinfreien Lösung ist enthalten und leicht isolirbar 1. Acidalbumin, 2. eisenfreies krystallisirbares Hämatoïn, 3. Ferroacetat. Wird die Lösung ganz schwach alkalisch, so treten diese drei Körper zu Hämoglobin zusammen."

2. Man vermische eine verdünnte Blutrothlösung mit so wenig Kalilauge, dass gerade die Coagulirbarkeit aufgehoben wird und erwärme bis alles Hämoglobin zerstört ist. Die dichroitische Lösung zeigt das Sauerstoffhämatinspectrum. Wird sie nun mit sehr wenig Ammoniumsulfid reducirt, so erscheint das Spectrum des reducirten Hämatins, und wenn jetzt das Gemisch heftig an der Luft geschüttelt wird, so kommen die Sauerstoffhämaglobinstreifen wieder zum Vorschein. „Auch dieser Versuch ist eine wahre Synthese. Bei der Spaltung des Blutroths durch Alkali in der Wärme entsteht Alkalialbuminat und eisenhaltiges, sauerstoffhaltiges Hämatinalkali. Wird letzteres reducirt, so vereinigt es sich beim Schütteln an der Luft mit dem Albumin des Alkalialbuminates wieder zu Hämaglobin, genauer Alkalihämoglobinat."

Gustav Strassburg, über den Einfluss der Säuren auf den Sauerstoff des Hämoglobins[2]).

Durch Pflüger und Zuntz ist bekannt geworden, dass nicht bloss die Weinsäure (Lothar Meyer) sondern auch die Phosphorsäure dem zu entgasenden Blute zugesetzt, den auspumpbaren Sauerstoff vermindern, und dass die Säuren diese Wirkung auszuüben beginnen, so bald sie in solchen Quantitäten zugesetzt werden, dass das Blut schwachsaure Reaction annimmt. Das Verschwinden des Sauerstoffs steigt mit dem Säurezusatz und erreicht sein Maximum, wenn eben alles Hämoglobin in Hämatin und Eiweisskörper zersetzt ist. Pflüger und Zuntz vermutheten bereits, dass eines der Zersetzungsproducte des Hämoglobins in statu nascenti sich oxydire[3]) und so den Sauerstoff als locker gebundenes Gas verschwinden mache.

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1871 Nr. 10. Dann Preyer die Blutkrystalle pag. 138. Jena 1871.

[2]) Pflüger's Archiv IV, 454.

[3]) [Einer dieser Körper ist das unter Θ Bindung entstehende Hämatin, siehe die folg. Abhandl.]

Um dies experimentell zu prüfen, wiederholte St. die Versuche mit chemisch-reinem Hämoglobin; war dieser Körper die Ursache, so musste seine Lösung dieselben Erscheinungen der Sauerstoffbindung zeigen wie Blut selbst. Das Hämaglobin war aus Pferdeblut dargestellt und umkrystallisirt, es wurde theils als Emulsion zu den Versuchen verwandt, theils mit geringen Mengen kohlensauren Natrons gelöst, die Lösungen dann in einem graduirten Rohr mit einer bestimmten Menge ausgekochter Phosphorsäure versetzt, und hierauf ein gemessener Theil zur Entgasung in die Pumpe gebracht. Das Auspumpen geschah bei Körpertemperatur und dauerte bei den mit Phosphorsäure versetzten Proben nur kurz, bei den reinen Hämoglobinlösungen etwa 4 Stunden. Die entwichene CO_2 wurde nicht weiter beachtet; an der gefundenen O Menge aber mussten 2 Correcturen angebracht werden, 1. für den im Blutwasser einfach absorbirten O, und 2. für jenen der in Folge des Schüttelns der Hämoglobinlösung mit Luft vor dem Einbringen in die Pumpe in Form von Luftbläschen noch in der Flüssigkeit war. Diese letztere Menge O ergab sich aus dem bei der Analyse restirenden Gehalt des ausgepumpten Gases an Stickstoff. Der Verf. gibt folgende Tabelle:

		Procentgehalt d. Hämoglobinlös.	Genommene Quantität der Lösung in Grm.	Trockenes Hämoglobin in der ausgepumpten Lösung in Grm.	Sauerstoff gefunden bei 0° und 1 M. D. in C. C.*).	Von 1 Grm. trockenem Hämoglob. gebund. Sauerstoff bei 0° und 1 M. D.	Durch Säurezusatz verschwundener Sauerstoff auf 1 Grm. trock. Hämoglob.
I	Suspension a) ohne PO_4H_3	23·40	27·80	6·507	5·760	0·885	0·419 C.C. = 47·40%
	b) mit PO_4H_3		10·86	2·544	1·184	0·465	
II	Lösung in Soda a) ohne PO_4H_3	9·75	25·921	2·529	1·493	0·590	0·4625C.C. = 78·36%
	b) mit PO_4H_3		51·925	5·067	0·647	0·128	
III	Hämoglobin in Soda gelöst a) ohne PO_4H_3	1·35	76·475	1·036	0·464	0·448	0·1823C.C. = 40·66%
	b) mit PO_4H_3		66·024	0·894	0·238	0·266	

* Nach Abzug der Correcturen.

Die Verminderung des O bei den mit Säure versetzten Hämoglobinlösungen tritt aus der Tabelle deutlich hervor, und es ist sonach die O bindende Wirkung des Blutes auf Hämoglobin zurückzuführen.

Noch bemerkt der Verf., dass seine Bestimmungen der locker gebundenen O Mengen im Hämoglobin viel niedriger sind gegen die von Preyer; nach letzterem bindet 1 Grm. trockene Substanz 1·27 C. C. Sauerstoff bei 0° und 1 M. D. während nach den Versuchen von St. die O Menge zwischen 0·885 und 0·448 C. C. schwankte.

Hoppe-Seyler, **Hämoglobinzersetzung bei Abwesenheit von Sauerstoff**[1]). Wie schon früher angegeben, ist das Hämatin kein directes Spaltungsproduct vom Hämoglobin, sondern es entsteht erst aus einem solchen durch Oxydation, aber so rasch und mit so wenig Sauerstoff, dass es schwer ist, das nicht oxydirte Spaltungsproduct zu erhalten. Um bei vollständigem Sauerstoffabschluss zu operiren, wurden in einem eigenthümlichen Kugelapparat die 3 ersten Kugeln mit Oxyhämoglobinlösung, die anderen mit schwefelsäure- oder kalihaltigem Alkohol beschickt und ein 2—3 Stunden langer Strom Wasserstoff hindurch geleitet. Nachdem man sicher war, dass alle Luft entfernt war, wurde der Apparat an beiden Enden durch Ausziehen vor der Lampe geschlossen, und nun durch Umkehren und Schütteln die Vereinigung beider Flüssigkeiten aus den beiden Kugelsystemen bewirkt.

Hat man schwefelsäurehaltigen Alkohol genommen, so bildet sich ein rother Niederschlag, der beim Erwärmen sich entfärbt unter Purpurfärbung der Flüssigkeit, die nun 4 Absorptionsstreifen zeigt, zwei zwischen C und D gut getrennt, der dritte sehr dunkle zwischen D und E und ein 4. im ganzen Raum von b und F. Hat man alkalihaltigen Alkohol genommen, so bleibt auch beim Erwärmen ein Theil des Farbstoffs im Niederschlag und die purpurrothe Flüssigkeit zeigt wieder 4 Streifen.

Bricht man die Spitzen der Kugelapparate ab, nachdem die beiden Flüssigkeiten bei Sauerstoffabwesenheit gemischt sind, so kennzeichnet sehr bald eintretende Farbenveränderung der Flüssigkeit die chemische Umwandlung, am schnellsten und auffallendsten in alkalischen Lösungen, es wird dabei die rothe Farbe in Schmutzigrothgrün umgewandelt, welches den alkalischen Hämatinlösungen

[1]) Dessen med.-chem. Untersuch. IV. Heft. 540.

eigen ist. Auch in den sauren Lösungen tritt die Umwandlung bald ein und die Spectralerscheinungen sind dann in beiden Fällen dieselben. Die directe Aufnahme von Sauerstoff wurde constatirt, aber konnte nicht quantitativ bestimmt werden; der Körper, welcher bei Sauerstoffabschluss aus Hämoglobin sich abspaltet, ist Hämochromogen genannt worden.

Dr. Vict. Subbotin, **über den Einfluss der Nahrung auf den Hämoglobingehalt des Blutes** [1]).

Verf. hat den procentigen Hämoglobingehalt des Blutes unter verschiedenen Ernährungsverhältnissen im Laboratorium von Voit untersucht, und die grössten Verschiedenheiten gefunden; nur musste er es unentschieden lassen, ob diese von einer Differenz in der Zahl der Blutkörperchen oder einer solchen in dem Hämoglobingehalte des einzelnen Blutkörperchens herrühren.

Die Bestimmung des Hämoglobingehaltes geschah nach der von Preyer (Annal. d. Chemie Bd. 140) angegebenen Methode mittelst des Spectralapparates; die Bestimmungen der Gesammtblutmenge nach Welker. Die angestellten Beobachtungen, von denen einige auch Dr. J. Forster eingeführt hat, sind folgende.

Thier	Gew. des Thieres in Kilo	Hämoglobin % im Blut	Gesammtblutmenge in Grm.	Auf 100 Körpergew. treffen Blut	Auf 100 Körpergew. treffen Hämoglobin
1. } Taube mit Körnern gefüttert	—	12·56	—	—	—
2. }	—	11·52	—	—	—
3. Taube mit Eidotter gefüttert. Sehr fett	0·294	10·95	—	—	—
4. Taube 3 Tage mit Eidotter gef. Noch fetter als 3.	0·275	7·31	—	—	—
5. Kaninchen, 15 Tage mit Heu gef.	—	7·10	—	—	—
6. Kaninchen, 50 Tage Kartoffel	—	7·64 7·40			
7. „ (Rüben und Kohl)	—	8·16			
8. } Kaninchen mit gemischter Pflanzenkost	1·321	8·75	52·2	3·95	0·346
9. }	1·469	8·84	—	—	—

[1]) Zeitschr. f. Biologie VII 185—196.

Thier	Gew. des Thieres in Kilo	Hämoglobin % im Blut.	Gesammtblutmenge in Grm.	Auf 100 Körpergew. treffen Blut	Auf 100 Körpergew. treffen Hämoglobin
10. Kaninchen, 14 Tage Hunger . .	1·070	9·50	39·2	3·66	0·348
11. „ 52 Tage mit Brot gef.	—	8·97	—	—	—
12. Ochse, 7 Jahre alt, fleischreich .	—	12·10	—	—	—
13. Kälber	—	8·42	—	—	—
14. Kälber	—	8·74	—	—	—
15. Kälber	—	9·12	—	—	—
16. Kälber	—	9·02	—	—	—
17. Kalb	—	9·25	—	—	—
18. Hund mit Fett und Stärke gefüttert, 26. Tag	—	11·65	—	—	—
19. Derselbe, 38. Tag	15·900	9·52	1136·5	7·15	0·680
20. Hund mit Fleisch, Stärke u. Fett gefüttert, 1. Tag	—	13·80	—	—	—
21. Derselbe, 28. Tag	22·600	12·96	—	—	—
22. Hund, 1. Hungertag	9·500	13·80	—	—	—
23. Derselbe, 38. Hungertag	4·980	13·33	265·2	5·32	0·710
24. Hund, alt, fett, 28. Hungertag .	31·650	12·04	2238·7	7·07	0·852
25. Hund, gut genährt	—	13·52	—	—	—
26. Hund mit Fleisch; 18. Tag . . .	—	13·80	—	—	—
27. Hund mit Brot, 20. Tag	—	9·37	—	—	—
28. „ „ „ 36. „	7·920	10·32	647·1	8·30	0·843
29. Hund, alt, gut genährt	6·680	11·27	455·0	6·81	0·767
30. „ klein, fett	3·477	13·26	191·7	5·51	0·731
31. „ noch saugend	2·207	3·53	108·8	4·93	0·174
32. „ „ „	2·103	3·31	—	—	—
33. Diabetisches Mädchen	—	11·37	—	—	—
34. „ „	—	10·90	—	—	—
35. Mensch, anämisch	—	5·01	—	—	—
36. „ chlorotisch	—	4·63	—	—	—

Aehnlich wie aus den Berechnungen von Preyer geht daraus hervor, dass im Allgemeinen die Pflanzenfresser einen geringeren Gehalt an Hämoglobin besitzen, als die Fleischfresser; das Kaninchenblut enthält im Mittel von 7 Versuchen 8·41 %; das Hundeblut 13·80 % Hämoglobin. Das Blut ausgewachsener Thiere ist viel reicher daran als das junger siehe Nr. 12—17 und namentlich Nr. 31 und

3) die säugenden Hunde betreffend. Beim diabetischen Mädchen ergaben sich 11·13 %, während Preyer aus dem Eisengehalte für einen normalen Menschen 13·16 % rechnet; enorm ist die Verminderung bei Chlorose 5·01 und 4·63 %. Die starke Abnahme des Hämoglobins bei Krankheiten rührt nicht von der Einschränkung an Nahrung her, denn der 38 Tage hungernde Hund enthielt noch 13·33 % gegenüber den 13·8 % am ersten Hungertage, der hungernde Pflanzenfresser zeigte sogar eine Zunahme des Hämoglobingehaltes. Es entspricht dies den Untersuchungen von Voit, (Zeitschr. für Biologie Bd. 2) nach welchen sich die Zusammensetzung des Blutes im Hunger nur wenig ändert, und den Angaben von Nasse. Eine ähnliche auch von Collard de Martigny gefundene kleine Cruorzunahme im Hunger kann von einer Abgabe von H_2O aus dem Blute oder von der Abnahme an Fett herrühren.

Anders als beim Hunger verhält sich die Hämoglobinmenge bei ungenügender Ernährung, wobei Körper und Blut wässriger werden, wie es Bischoff und Voit für die Fütterung des Fleischfressers mit Brot erwiesen haben.

Die mit Fleisch oder eiweissreicher Kost ernährten Hunde wie Nr. 20, 22, 25, 26 hatten im Mittel 13·75 %; bei ausschliesslicher Fütterung mit N freien Substanzen, Fett und Stärkemehl war am 26. Tage das Hämoglobin auf 11·65 %, am 38. auf 9·52 % gesunken, während es am 38. Hungertage noch 13·33 % betrug. Ein mit Brot gefütterter Hund hatte einen Hämoglobingehalt von nur 9·37 %, ein anderer von 10·32 % etc.

Daraus folgt, dass eiweissarme Kost (Brot) oder Fettansammlung im Körper die Hämaglobinmenge herabdrückt, und diese Momente erklären wohl auch den geringeren Gehalt daran im Blute des Pflanzenfressers.

Verf. macht noch darauf aufmerksam, dass sowie die Blutmenge einen wenig weit schwankenden Bruchtheil des Körpergewichtes bildet, so die Menge des auf die Einheit des Körpergewichtes treffenden Hämoglobins noch constanter zu sein scheint. 100 Grm. Körpergew. enthielten nämlich an Hämoglobin in Grm.:

1. Kaninchen	0·346 — 0·348		Mittel	0·347
2. Hund	0·680 — 0·852		„	0·764

Binz, Beziehungen des Chinins zum Hämoglobin [1]).

Frühere Versuche haben ergeben, dass bei Warmblütern, denen man eine noch nicht giftige Dosis Chinin beigebracht hat, das frisch gelassene Blut eine deutlich verminderte Reaction auf erregten Sauerstoff darbietet.

Krystallisirtes Hämoglobin löst sich leicht und ohne Zersetzung in verdünntem Chininsalz von schwach alkalischer Reaction, und wird dadurch vor Fäulniss geschützt; es erfährt schon durch geringe Quantitäten Chinin eine Herabsetzung der Fähigkeit, erregten Sauerstoff zu übertragen. Setzt man zu einem Gemenge von Guajaktinktur und wenigen Tropfen ozonisirten Terpentinöl zuerst etwas neutrales oder schwach basisches Chininsalz, dann einige Tropfen Hämoglobin in schwacher kohlensaurer Natronlösung, so erfolgt die Bläuung des Guajakharzes deutlich langsamer und schwächer, als in der Controle.

Bei frischem Blut wurde die Behinderung der Ozonübertragung bis zu einer Verdünnung von 1 : 1500 deutlich erkannt. Besonders gut kann man dies darthun, wenn man das Blut einige Zeit lang der wässrigen Lösung des Chinins aussetzt.

P. Q. Brondgeest; ungefärbte Krystalle im Blute erfrorener Frösche [2]) fand Verf. in grösserer oder geringerer Zahl von verschiedener Grösse und Form, meist lange Prismen bisweilen zu Bündeln vereint. Sie sind unlöslich in Wasser, löslich in verdünnten Säuren, Alkalien und Chlornatriumlösung. Beim Erhitzen werden sie schwarz.

Am besten lässt man Frösche, ohne sie vorher zu tödten, erfrieren, so dass das Blut im Herzen starr wird, entweder in einer Kältemischung oder bei einer Lufttemperatur von — 3 bis — 4°. Im letzteren Falle entstehen die grössten Krystalle. Sie sollen aus einem Eiweisskörper bestehen.

F. Hoppe-Seyler, über Hämatin [3]).

Als relativ reichliche Mengen Hämatin liefernd, empfiehlt H.-S., da es dabei nicht erforderlich ist, hämatinfreies Hämin als Ausgangspunkt zu haben, folgende Methode. Man fällt defibrinirtes Blut mit dem 3—4 fachen Vol. Weingeist, colirt, presst ab, zerkleinert die ausgepresste Masse, siebt ab, digerirt mit schwefelsäurehaltigem Alkohol im Wasserbade und filtrirt heiss. Die ausgepresste Masse kann noch einmal so extrahirt werden. Die filtrirten Auszüge, welche beim Stehen etwas schwefelsaures Hämatin in blauschwarzen im durch-

---

1) Berlin. klin. Wochenschrift 1871. Nr. 46 und Buchner's Repertorium f. Pharmazie Bd. 20 p. 697.

2) Nederl. Arch. v. Genees-en Naturk. V. — Durch Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871 Nr. 9.

3) Dessen medic. chemisch. Untersuch. 4. Heft. Berlin, Hirschwald 1871 p. 523—550.

fallenden Lichte braunen Ablagerungen an der Glaswand ansetzen, werden auf dem Wasserbade erwärmt, mit $^1/_8-^1/_{10}$ ihres Volums Wasser und kaum so viel gesättigter NaCl Lösung versetzt, dass die enthaltene Schwefelsäure in schwefelsaures Natron verwandelt wird. Diese Mischung wird mindestens 1 Stunde auf dem siedenden Wasserbade gelassen, erkalten gelassen, filtrirt, der Niederschlag anhaltend mit Wasser, dann mit Alkohol und Aether gewaschen. Die so erhaltenen Häminkrystalle werden dann in Hämatin umgewandelt, durch Lösen in verdünnter Kalilauge, Fällung mit Schwefelsäure und Auswaschen mit Wasser. Es unterscheidet sich in Ansehen, Farbe, Strich kaum von den Häminkrystallen, ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, leicht löslich in verdünnten Alkalilaugen und Sodalösung, schwer löslich in heissem schwefelsäurehaltigem Alkohol. Es kann auf 180⁰ erhitzt werden, zersetzt sich bei stärkerem Erhitzen ohne zu schmelzen, entwickelt Blausäure und hinterlässt Eisenoxyd. Die trockene Destillation liefert reichlich Pyrrol. Concentrirte Salzsäure und Eisessig lösen etwas Hämatin besonders in der Wärme. Die Analysen ergaben folgende Werthe:

	I.	II.	III.	IV	V.
C . . .	64·57 ;	64·58 ;	64·05 ;	64·00	—
H . .	5·57	5·40	5·40	5·61	—
N . .	9·39	9·02	9·05	9·15	9·39
Fe . .	8·78	8·84	8·82	8·88	—

Am nächsten stimmt dies überein mit den Formeln $\Theta_{34}H_{34}N_4Fe\Theta_5$ oder $\Theta_{68}H_{70}N_8Fe_2\Theta_{10}$, und bei Annahme der letzteren passen dann die vom Verf. früher für Hämin gefundenen Zahlen gut auf die Formel $\Theta_{68}H_{72}N_8Fe_2\Theta_{10}Cl_2$ = salzsaures Hämatin. Stickstoff wurde im Hämatin im Mittel um 0·29 % zu hoch gefunden, was daher kommen dürfte, dass das Hämatin beim längeren Auswaschen aus der Luft begierig Ammoniak aufnimmt, und es beim anhaltenden Trocknen nicht vollständig wieder abgibt. Dies zeigte auch ein Versuch, bei welchem 0·3912 Grm. Hämatin in Ammon gelöst, abgedampft und bei 140⁰ getrocknet 0·3934 Grm. Rückstand gaben.

Die alkalischen Lösungen von Hämatin besitzen im durchfallenden Lichte in dünnen Schichten eine olivengrüne, in dickeren eine schön rothe Farbe. Sie absorbiren ausser dem violetten Lichte besonders das gelbe zwischen C und D näher an D, aber es entstehen keine starken Absorptionsbänder, so dass bei verdünnter aber noch deutlich gefärbter Lösung die Spectralerscheinung schon verschwunden

ist. Die schwefelsaure alkoholische Lösung ist braun, und zeigt an verschiedenen Stellen im Spectrum mehr oder minder scharf begrenzte Bänder, namentlich ein für die Hämatinerkennung gut geeignetes ziemlich scharfes zwischen C und D näher bei C.

Bei der Einwirkung von conc. Schwefelsäure erhielt Hoppe-Seyler Resultate abweichend von denen, die Mulder und Goudoever[1]) mitgetheilt hatten. Es wurde gepulvertes Hämatin mit conc. Schwefelsäure verrieben, dann erwärmt oder kalt stehen gelassen, und bald oder nach einigen Tagen in Wasser gegossen. Immer wurde das Eisen bis auf ganz geringe Spuren vollständig aus der organischen Verbindung herausgelöst, und fand sich als Oxydulsalz in der Lösung, aber beim Vermischen der conc. schwefelsauren Lösung mit Wasser war keine Wasserstoffentwicklung nachzuweisen, ebenso wenig als beim Lösen des Hämatins in der Säure. Wenn sich also dabei Eisensulfat bildet, so muss der dem Eisen äquivalente H der Schwefelsäure in andere Verbindung eintreten.

Die conc. schwefelsaure purpurrothe (durch Asbest filtrirte) Lösung zeigt zwei Streifen im Spectrum, vor D und zwischen D und E. Wird sie nun mit Wasser vermischt, so wird der grösste Theil des Pigments als brauner flockiger Niederschlag gefällt, der sich noch vermehrt, wenn man die Schwefelsäure annähernd neutralisirt. Beim Auswaschen vom Sulfat wird er wieder löslich mit rothbrauner Farbe, löst sich auch in Alkalien, scheint aber dabei eine theilweise Veränderung zu erleiden. Die alkalische Lösung ist charakterisirt durch einen schwachen Streifen in der Mitte von C und D, einen zweiten schwachen zwischen D und E näher an D, einen stärkeren daselbst näher an E und einen vierten dunklen breiten zwischen b und F.

Zur Reinigung löst man den Körper in Kalilauge, fällt mit Salz- oder Schwefelsäure und wäscht anhaltend aus. Kleine Veränderungen (undeutlichere Streifen) scheint die Substanz schon dabei zu erleiden. Sie gab bei der Analyse noch einen kleinen Gehalt an Schwefelsäure 2·35 %, der durch Lösen in Kalilauge und Fällen nicht entfernbar war; rechnet man ihn ab, so ergibt das Mittel (C 68·42 %; H 6·07; N 9·58) ziemliche Uebereinstimmung mit der Formel $Ө_{68}H_{74}N_{8}Ө_{12}$ und die Entstehung der Substanz kann nach

[1]) Journal f. prakt. Chem. Bd. 32. 1844.

folgender Gleichung aufgefasst werden: $C_{68}H_{70}N_8O_{10}Fe_2 + {}_4SH_2O_4 + O_2 = C_{68}H_{70}N_8O_{10}(SH_2O_4)_2 + {}_2FeSO_4 + {}_2H_2O$ unter der Annahme, dass die gebildete Schwefelsäureverbindung durch Einwirkung von viel Wasser zu $C_{68}H_{74}N_8O_{12}$ verwandelt wird. Dieser Körper, der Hämatoporphyrin genannt wird, bildet sich wirklich nur bei Anwesenheit von Sauerstoff, denn reibt man nicht in der offenen Schale das Hämatin mit der Schwefelsäure zusammen, sondern lässt letztere im verschlossenen Gefässe einwirken, so entsteht keine Lösung und kein Hämatoporphyrin, sondern eine schwarze in Schwefelsäure wenig lösliche Masse, die mit kaltem Wasser gewaschen, auch in Kali unlöslich ist, aber den gleichen metallischen Glanz und schwarzblaue Farbe zeigt. Eine Analyse des Körpers ergab C 72·94%; H 6·95 und N 10·02, was mit $C_{68}H_{78}N_8O_7$ fast theoretisch übereinstimmt; er wurde Hämatolin genannt. Das eisenfreie Hämatin von Mulder und Goudoever steht nach der Analyse zwischen beiden.

Sehr wichtig sind die Untersuchungen von Hoppe-Seyler über die Einwirkung reducirender Körper auf Hämatin, da in dieser Richtung noch gar nichts vorlag. Durch Kochen einer Lösung von Hämatin in Natronlauge mit Zinkstaub oder durch Einwirkung von Na Amalgam lassen sich leicht grössere Quantitäten Reductionsproducte gewinnen, die kein Eisen enthalten, aber sich schlecht trennen lassen. Bei längerer Einwirkung entsteht ein Körper von bräunlich rother Farbe, wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Alkalien. Die Analysen der durch HCl gefällten Substanz gaben C 69·01 — 69·80; H 6·16 — 6·76 und N 9·13 — 9·28, und deuten auf Gemenge. Doch geht mit Entschiedenheit hervor, dass kein Sauerstoff entzogen, sondern nur H hinzugefügt und Hydrate gebildet werden. Im Spectrum lassen sich (sobald bei weiterer Einwirkung vom Zink keine Veränderung mehr eintritt) fünf Absorptionsstreifen erkennen, und es ist desshalb nicht unwahrscheinlich, dass zwei Stoffe mit einander gemengt sie hervorrufen.

Wurde die mit starker Natronlauge und Zinkstaub versetzte Flüssigkeit stark eingekocht, so wurde die Farbe gelbbraun und man sah nur einen Streifen zwischen C und D nahe vor D, durch Zusatz von Wasser, vielleicht Sauerstoffeinwirkung, wurden die mehreren Streifen wieder hergestellt.

Bei trockener Destillation einiger Grm. Substanz, die durch Einwirkung von Zn und Natron erhalten war, ging mit dem Wasser

Ammoniak über, dann ölige Tropfen. Die entweichenden Dämpfe gaben starke Pyrrolreaction.

Wurde in saurer Lösung mit Zinn und HCl reducirt, wenn vorher Hämatin oder Häminkrystalle in schwefelsäurehaltigem Alkohol gelöst waren, so wurde die Flüssigkeit purpurfarbig und bei der Spectraluntersuchung findet sich ein Absorptionsstreifen zwischen D und E näher nach E, ein anderer dicht vor D und ein dritter breiter zwischen b und F. Bei längerem Erhitzen und schliesslichem Eindampfen wird die Flüssigkeit braungelb, fast gelb und es findet sich allein noch ein Streifen dicht vor F. Wird sofort die eingedampfte Lösung in viel siedendes Wasser eingetragen, so entsteht ein bräunlicher Niederschlag, der sich nach Zusatz von Soda noch vermehrt. Er ist in Alkohol löslich, und hinterbleibt beim Abdampfen im durchfallenden Lichte als bräunlich purpurrother, im reflectirten Lichte goldgrün metallisch glänzender Körper, der wieder in Alkohol löslich ist, aber nicht krystallisirt. Die Analyse gab im Mittel nach Abzug von einer Spur Zinnoxyd Ꞓ 63·57; H 7·68; N 6·61 und 4·76 Cl, was einigermassen mit $Ꞓ_{34}H_{49}N_3Θ_7Cl$ stimmt; sie ergibt jedenfalls eine sehr bedeutende Aufnahme von H.

Endlich wurde noch phosphorhaltiges Phosphorchlorür bei 140° in zugeschmolzenen Röhren auf Hämatin einwirken gelassen. Die Krystalle lösten sich schon in der Kälte. Das Reactionsproduct (blauschwarzer Niederschlag) in $H_2Θ$ eingetragen, löste sich theilweise zu einer prachtvoll purpurrothen Flüssigkeit, die mit Kali einen langsam sich absetzenden Niederschlag von Eisenoxydulhydrat gab, während das rothbraune Filtrat die Spectralerscheinung des Hämatoporphyrins zeigte. Der in Wasser nicht lösliche Theil führte nach dem Waschen mit Wasser, Extrahiren mit $ꞒS_2$ (von P) Lösen in Kali und Fällen mit HCl zu der genau stimmenden Formel $Ꞓ_{68}H_{70}N_8Θ_{10}(PΘ_4H_2)_4$ ist also eisenfrei.

W. Preyer, neue Blutkrystalle [1]).

Wird eine wässerige Hämoglobinlösung oder eine durch Fällen mit Silbernitrat und Filtriren entchlorte wässerige Lösung von Blut mit ihrem Volumen Aethyläther und sehr wenig Eisessig versetzt, so färbt sich die obere ätherische Schichte schnell tiefbraun, sie wird broncefarbig und zeigt im Spectrum 4 Absorptionsbänder, eines

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871. Nr. 4.

zwischen C und D (Essigsäureband), dicht bei C, zwei zwischen D und E, und zwar ein äusserst schwaches bei D, ein starkes breites bei E, endlich ein starkes zwischen b und F.

Dieses Spectrum sah zuerst Stokes 1864. Dasselbe Spectrum zeigt ein mit schwefelsäurehaltigem Alkohol bereiteter Blutauszug. Ferner geben viele Säuren mit verdünntem Blute oder Sauerstoffhämoglobin die 4 Streifen (mit und ohne Aether).

Es stimmen z. B. überein die Spectra der mit Oxalsäure, mit Phosphorsäure, mit Salpetersäure erhaltenen ätherischen Blutextracte. Die in siedender Essigsäure nicht ohne Zersetzung löslichen Häminkrystalle geben an dieselbe einen braunen Farbstoff ab, welcher gleichfalls das beschriebene Spectrum zeigt. Endlich gibt sogenanntes eisenfreies Hämatin mit den 4 genannten Absorptionsbändern der Lage nach coincidirende Verdunkelungen im Spectrum.

Eine solche spectrale Uebereinstimmung bei den verschiedenartigen Zersetzungen der Hämoglobine liess auf das Entstehen von immer demselben farbigen Körper schliessen. P. hat einen krystallisirten Farbstoff isolirt, welcher genau das erwähnte Spectrum zeigt. Um ihn darzustellen, hebt man den essigsäurehaltigen Aether von der völlig entfärbten Hämoglobinlösung oder dem entchlorten Blute ab, lässt sehr langsam verdunsten und schliesslich über Kalilauge trocknen.

Es scheiden sich dann eigenthümliche mikroskopische Pigmentkrystalle aus. Sie sind meist nadelförmig, häufig gebogen, theils sternförmig gruppirt, theils einzeln vorkommend. Die Mehrzahl ist sehr fein zugespitzt, viele zeigen unregelmässig gezackte Kanten. Sie sind doppeltlichtbrechend. Die Grösse der Krystalle ist beträchtlicher als die aller anderen Blutkrystalle. Sie sind unlöslich in Aether, Alkohol und Wasser, sehr leicht löslich in Kalilauge und wässeriger Essigsäure. Mittelst der letzteren kann man sie umkrystallisiren.

Die Substanz der neuen Blutkrystalle ist kein Hämin, denn sie werden aus chlorfreiem Hämoglobin erhalten, desgleichen kein Hämatoidin, wie das Spectrum beweist. Auch Lehmann's „Hämatinkrystalle" entsprechen ihnen nicht. Es findet sich unter den bekannten Abbildungen der „Hämatinkrystalle" nicht eine, die den gefundenen Krystallen ähnlich wäre. Man erhält nach der zu ihrer Darstellung angegebenen Methode verfahrend stets Hämin.

Da ferner die neuen Blutkrystalle mit keinem der anderen bisher beschriebenen amorphen Hämatine vollkommen übereinstimmen,

die Vieldeutigkeit des Namens „Hämatin“ ausserdem zu Verwechselungen Anlass gegeben hat, so nennt P. die krystallisirte Substanz „Hämatoin.“

Später in seinem Buche über die Blutkrystalle gibt Preyer an, dass auch andere Methoden ihm das Hämatoin geliefert haben, dass er aber noch nicht genügende Mengen zu einer Analyse gewinnen konnte. Er vermuthet ferner, dass sein Hämatoin identisch ist mit dem Hämatoporphyrin (siehe oben) von Hoppe-Seyler, indem namentlich das Spectrum die grösste Aehnlichkeit zeigt.

L. Hermann, **Hilfsapparat für Absorptionsversuche am Spectralapparat** [1]).

Um bei Absorptionsspectren in Vorlesungen etc. bequem und schnell die passendste Schichtdicke aufzufinden, ohne erst durch Verdünnen herumzuprobiren, construirte H. ein Hämatoskop (oder Hämoskop). Eine eiserne Säule trägt einen dem Donné'schen Lactoskop ähnlich construirten Apparat, der in die Höhe des Spaltes gebracht wird. Er besteht aus zwei messingenen wasserdicht schliessenden Röhren, die vorne durch Glasplatten geschlossen sind und ineinander geschoben werden können, während man zugleich den Abstand der beiden Glasplatten ablesen kann. An der oberen Fläche des Innenraumes mündet ein Glasgefäss so, dass beim Ineinanderschieben das Plus der Flüssigkeit nach oben in dieses Gefäss (das oberseits offen ist) gedrängt wird.

Mechanicus Goldschmid sen. in Zürich liefert den Apparat für 25 Franken.

Wilhelm Brozeit, **Bestimmung der absoluten Blutmenge im Thierkörper** [2]).

Wenn man im Blute einen Stoff findet, der ihm allein angehört, darin gleichmässig vertheilt ist und unzersetzt gewonnen werden kann, so brauchte man nur eine bestimmte Quantität Blut dem Organismus zu entziehen, und den Procentgehalt jenes Stoffes ins Verhältniss zu setzen mit der Menge, welche der ganze Organismus

---

1) Pflüger's Archiv IV. 209.
2) Inauguraldissertation d. med. Fac. in Königsberg vorgelegt. Königsberg 1871.

davon enthält, um die absolute Blutmenge kennen zu lernen. Verf. hält als solchen Körper geeignet das Hämatin und seine Bestimmung durch Wägung. Seine Methode beruht darauf, dass Aether angesäuerter Blutlösung allen Farbstoff als Hämatin entzieht, und er verfährt folgendermassen. „Man giesse zuerst Aether, dann Salzsäure auf die verdünnte Blutflüssigkeit und füge nachdem man diese Flüssigkeiten in einer Flasche stark umgeschüttelt hat, tropfenweise Alkohol hinzu, bis dieselbe klar wird und aus 2 Schichten besteht, von welchen die obere roth ist und den Farbstoff enthält, während die untere farblos oder höchstens gelblich gefärbt ist.

Dann giesse man den Aether ab und schüttle nach Zusatz von Ammoniakwasser die ganze Flüssigkeit stark durch, bis durch das alkalische Wasser dem Aether alles Hämatin entrissen ist." „Wenn man nun den Aether sorgfältig entfernt, so stellt der Rückstand aus der eingedampften ammoniakalischen Lösung, da das flüchtige Alkali entweicht, reines Hämatin dar." Der gewonnene Farbstoff ist amorph und braun, löst sich leicht in Aether und alkalischen Flüssigkeiten, nicht aber in Wasser, Säuren und Weingeist. Verf. sucht darzuthun [durch ungenügende Angaben] dass sein so gewonnenes Hämatin rein sei [es wurde keine Eisenbestimmung gemacht], beschreibt weiterhin die Blutfarbstoffspectra und wendet sich dann zur Behandlung der Behauptung, dass das Hämatin auch ausserhalb des Blutes im Organismus sich findet. Ein solches Vorkommen in den Muskeln z. B. (nach Kühne) würde die Brauchbarkeit obiger Methode sehr erschüttern. Kühne's Beweis beruht vorzüglich darauf, dass die Muskeln vieler Thiere farblos, andere (Herzmuskel) gefärbt sind, und dass das Extract der farbigen Muskeln, welche durch Ausspülen des Gefässsystems mit einer $^1/_2$ proc. Salzlösung des Blutes so gut wie die farblosen beraubt sind, die Hämaglobinstreifen zeigt.

Verf. hält dies nicht für beweisend genug, sondern bezieht sich auf die Erfahrung Prussack's, dass bei mit NaCl gefütterten Thieren rothe Blutkörperchen aus den Capillaren ins Gewebe treten, und darauf, dass Gscheidlen bei annähernd gleichen Thieren derselben Gattung enorme Differenzen im Hämoglobingehalt der Muskeln fand. Es sei vielmehr zu vermuthen, dass das Blutroth des Muskels hauptsächlich hineindiffundirt sei und von zerstörten Blutkörperchen herrühre, und dass alle die Muskeln der rothen Farbe entbehren werden, welche eine geringe Function verrichten und umgekehrt, womit die rothe Farbe des Herzmuskels gut zusammenstimmt.

Ausserhalb der Muskeln dürfte aber der Blutfarbstoff nirgends zu vermuthen sein, so dass er sich gut zur Bestimmung der Gesammtblutmenge eignen dürfte.

Bezüglich der Gewinnung des Probeblutes wich Verfasser von Heidenhain und Gscheidlen in so weit ab, als er weder das Thier mit Kohlenoxyd vergiftete, noch es aufband, die Halsgefässe blosslegte und darüber einband, sondern um die Gefahr einer Blutveränderung während solcher Operationsmethode zu vermeiden, „die Halsgefässe des bis dahin unversehrten Thieres einfach eröffnet und das zuerst abströmende Blut zur quantitativen Hämatinbestimmung benützt hat."

Dann liess man die Thiere verbluten, bestimmte die so entleerte Menge dem Gewichte nach, zerkleinerte das todte Thier und knetete es in einem leinernen Sacke unter Wasser so lange, bis das erneuerte Wasser sich nicht mehr röthete. Von den gemischten und nicht filtrirten Waschwässern wurde nach dem Messen ein Theil zur Extraction des Hämatins (wie oben) genommen.

Die erhaltenen Resultate sind folgende:

Thier	Gew. in Grm.	Proc. Gehalt		Gesammtblutmenge	Quantität		Verhältniss der Blutmenge zum Körpergew.
		I. des Hämat.	II. der Fette		des selbst ausgeflossenen Blutes	des berechneten Blutes aus dem Waschwasser	
Kaninchen	299	4·122	0·67	7·07	2·87	4·2	1 : 41·0
„	603	0·8	0·27	38·3	24·87	13·4	1 : 15·8
„	303	1·01	—	19·0	9·36	9·8	1 : 16·0
Katze	2230	1·26	—	168·3	79·3	89·0	1 : 13·3
Taube	275	1·86	0·51	14·1	7·07	7·0	1 : 19·6
„	359	1·308	0·21	30·2	13·93	16·4	1 : 11·9
„	290	1·311	3·10	18·6	8·90	9·7	1 : 15·5
„	270	1·48	—	15·0	6·86	8·16	1 : 18·0

Verf. meint, die einzige Ungenauigkeit an der seine Methode leidet, könnte nur die sein, welche aus der ungleichmässigen Vertheilung des rothen Farbstoffs im Gesammtblute entstehen kann.

Als Resultat ergibt sich bei oberflächlicher Besichtigung vorerst der auch schon von anderen Forschern aufgestellte Satz: das Ver-

hältniss der Blutmenge zum Körpergewicht unterliegt sowohl bei Organismen derselben Gattung als auch bei denen verschiedener Classen beträchtlichen Schwankungen.

Einen solchen Einfluss bei Thieren derselben Art hat die Aufnahme oder Ausscheidung des Wassers, der Fettpolster, die Ernährung, der Gesundheitszustand etc. Obwohl diese ohne Zweifel statt finden, so sind sie nach einigen Ueberlegungen des Verf. doch nicht geeignet, solche Grenzwerthe wie die von Heidenhain u. Gscheidlen gefundenen $\frac{1}{14 \cdot 2}$ und $\frac{1}{23 \cdot 7}$ zu erklären. Hingegen dürfte sich eine Erklärung im Probeblute finden. Von den 4 Tauben ist bei der 1. und 4. das Probeblut nach dem Vorgange von Heidenhain verschafft, bei der 3. wurden die Halsgefässe des unversehrten Thieres geöffnet, und das zuerst abgeflossene Blut zur Probe verwendet. Ueberträgt man den Hämatingehalt dieses Blutes auf die Hämatinmenge der 1. und 4. Taube, so erhält man viel näher untereinander stehende Werthe.

Diese so wie einige andere Beispiele der Versuchsreihe und eine Kritik früherer Versuche anderer machen es dem Verf. wahrscheinlich, dass die Differenzen, welche sich in den Werthen über die absolute Blutmenge bei Thieren derselben Art ergeben haben, nicht wirklich in diesem Maasse existiren, sondern nur zum grossen Theile dadurch entstanden sind, dass das Probeblut durch eine unzweckmässige Gewinnungsweise eine abnorme Zusammensetzung erhalten habe. Und da nun ein solches abnormes Probeblut den grössten Einfluss auf das Resultat der gesammten Hämatinberechnung haben muss, so will Verf. nur solche Versuche gelten lassen, bei welchen das zuerst ausfliessende Blut und von einem noch nicht maltraitirten Thiere als Probeblut benutzt wird.

Joh. Ranke, **Blutmengenbestimmung und Gesammtblutmenge verschiedener Thiere** [1]).

Die Welker'sche Methode empfiehlt auch Verfasser und findet ihre Genauigkeit vollkommen genügend, wenn es sich um die Blutmengenbestimmung in einer wässrigen Lösung von

[1]) Abschnitte aus Capitel I. von dessen Werk, „die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe.“ Leipzig. Engelmann 1871.

reinem Blute handelt. Wendet man sie aber zur quantitativen Messung der Blutmenge eines thierischen Organismus an, so kommen die schon mehrfach erwähnten Schwierigkeiten zu Tage, so die ungleiche Färbekraft des arteriellen und venösen Blutes. Bezold und Gscheidlen suchten, nachdem die Thiere durch Kohlenoxyd getödtet waren, durch Einleiten desselben Gases in das Blut letzteres mit Kohlenoxyd so zu sättigen, dass sowohl Oxyhämoglobin als auch reducirtes H. in die Kohlenoxydverbindung übergehen. Ranke erhielt aber durch eine Anzahl von Versuchen das Resultat, dass eine solche Umwandlung auch nach längerem Einleiten nicht zu erreichen ist, so dass eine Blutprobe, dann noch eine uncontrolirbare Mischung von gelöstem Kohlenoxydhämoglobin, Oxyhämoglobin und reducirtem Hämoglobin darstellt. Viel leichter lässt sich die färbende Gleichheit des Hämoglobins dadurch erreichen, dass man seine Gesammtmenge durch Schütteln der verdünnten Blutlösung mit Luft in Oxyhämoglobin überführt. Das Schütteln wird mit beiden Proben vor der Farbenvergleichung in Glaskolben ausgeführt. Zur Blutprobelösung wurde venöses und arterielles Blut in gleichem Volumen gemischt.

Ferner ist bei diesen Bestimmungen noch zu achten 1. auf die erforderliche Reinheit der Blutlösungen, 2. auf die Gewinnung alles Hämoglobins in wässriger Lösung, 3. auf das Verhältniss des Organfarbstoffs zu dem Blutfarbstoff, 4. auf die exacte Gewichtsbestimmung des Thieres.

Die Blutlösung muss vollkommen klar sein, diess ist wohl bei der Blutprobe als auch dem weiter ausgeflossenen Blute der Fall, aber bei den durch Ausspritzen und Auslaugen des zerstossenen Thieres erhaltenen Lösungen nicht, sie müssen öfters durch doppeltes Papier filtrirt werden und für sich separat untersucht werden, namentlich die trüben Extracte von Leber, Gedärmen und Nervencentren. Der zweite Punkt ist schwer zu erreichen, nur durch mehrmaliges Auslaugen der zerhackten durch Verbluten und Ausspritzen mit Brunnenwasser schon möglichst von Blut befreiten Organe, aber es bleiben immer noch Blutkörperchen mikroskopisch nachweisbar, so dass dieser Fehler nicht umgangen oder geschätzt werden kann.

Bezüglich 3. des Muskelfarbstoff, welchen Verf. nicht (wie Brozeit vorhergeh. Abh.) zu läugnen sucht, meint er, dass von den verschiedenen hiefür von Gscheidlen erhaltenen Resultaten nur die Minimalzahlen Vertrauen haben dürften, und dass die Schwierigkeit

einer gesonderten Bestimmung des Muskelfarbstoffs vom Blutfarbstoff sich nicht überwinden lässt.

Der 4. Punkt bezieht sich auf das wahre Körpergewicht (Reingewicht) des Thieres gegenüber dem Rohgewicht, welches auch den Darminhalt umfasst. Verf. hat nämlich gefunden, dass der Darminhalt bei Kaninchen nach freiwilliger Nahrungsaufnahme von 14·6—27·9% schwankt. (Siehe auch hier bei Darminhalt).

Die Gesammtblutmenge wurde bestimmt bei 14 Kaninchen, 1 Meerschweinchen, 2 Hunden, 2 Katzen, 14 Fröschen.

Für Kaninchen wird ausser einer detaillirten noch folgende abgekürzte Tabelle gegeben:

Kaninchen	Blutmenge		
	Grm.	in Proc.	Verhält. : Körpergew.
1. Ganz kleine Thiere unter 300 Grm.	18·9	7·4	1 : 13·5
2. Thiere unter 700 Grm. Reingew.*)	34·3	6·0	1 : 16·6
3. Grosse hagere Thiere bis zu zu 1300 Grm. Reingewicht	69·7	5·5	1 : 18·6
4. Grosse sehr fette Thiere mit Reingew. über 1400 Grm.	48·18	3·3	1 : 30·0

Es fällt vor Allem auf, dass die relativen Blutmengen sehr schwanken, in den einzelnen Thieren von 3·0 bis 8·2% und es kann daher nie gestattet sein, für eine genaue Blutmengenbestimmung sie nur nach einem Mittel zu rechnen. Die grösste relative Blutmenge entspricht dem grössten Stoffwechsel, der grössten freiwilligen Nahrungsaufnahme, beide finden sich bei den jüngsten und kleinsten Thieren.

Das Minimum des Blutgehaltes trifft auf die alten schweren und sehr fetten Thiere, jene welche die geringste freiwillige Nahrungsaufnahme und dem entsprechend die kleinste Menge Darminhalt (siehe bei diesem) nachweisen.

Für die Medicin sowohl als landwirthschaftliche Thierproduction ist diese enorme relative Abnahme der Gesammtblutmenge bei gesteigerter Fettbildung von praktischer Bedeutung. Wie Ernährungsversuche lehren, setzt ein durch die Nahrung gesteigerter Fettgehalt des Organismus die Stoffzersetzung herab, und wir finden in der geringeren oder grösseren Blutmenge eine der Hauptursachen

*) Reingewicht = Körperrohgewicht minus Darminhalt.

eines geringeren oder grösseren Stoffumsatzes. Für den praktischen Landwirth, der Mästung beabsichtigt, wird desshalb die Hauptaufgabe sein Herabsetzung der Blutmenge, dann wird jenes Missverhältniss zwischen Nahrungsaufnahme und Stoffwechsel zu erreichen sein, auf welchem Stoffanbildung beruht.

Für den Arzt geht die Erklärung daraus hervor, warum fettreiche Leute (also blutarme) eine geringere Energie ihrer Organthätigkeiten gegen äussere Einflüsse entwickeln.

Bei 2 Hunden wurde gefunden (Rattenfänger) 7·0 und 6·4 % Blut vom excrementenfreien Thier. Im Verhältniss zum Reingewicht 1 : 14·7. Bei 2 Katzen betrug das Blut in Proc. 4·5 und 4·7, das Verhältniss des Blutes zum Körpergewicht 1 : 21·8 und 1 : 21.

Die an Fröschen angestellten Bestimmungen (es waren Winterfrösche und Männchen) schwankten zwischen folgenden Zahlen:

	Blutgewicht in Proc.	Verhält. : Körpergew.
Maximum	9·0	1 : 11
Minimum	4·7	1 : 21

Dr. Adam Schulte, **Einfluss des Chinins auf einen Oxydationsprocess im Blute** [1]).

Unter Binz Leitung hat Scharrenbroich constatirt, dass die Entzündung des blossliegenden Froschmesenteriums durch hinreichend grosse Gaben Chinin gehemmt oder beschränkt werden kann; Binz selbst brachte zur Erklärung der Temperaturerniedrigung durch Chinin einen neuen Gesichtspunkt dadurch bei, dass er nachwies, wie durch dasselbe gewisse Ozonerreger unwirksam gemacht werden [2]). Da die rothen Blutkörper ebenfalls ozonisirend wirken, müsste eine Abschwächung dieser Wirkung durch im Blut kreisendes Chinin den gesammten Stoffwechsel und mit ihm die Wärmebildung herabsetzen. Darnach wären die Oxydationsprocesse zunächst im Blute vermindert und die Temperaturabnahme die Folge davon.

Für die Harnsäure ist eine Verminderung durch grössere Chiningaben durch Ranke bekannt geworden. Für das wichtigere Oxydationsproduct des Körpers, den Harnstoff, führt Verf. eine Versuchsreihe an bei der nach durch 2 Tage fortgesetzter Einnahme

---

[1]) Inauguraldissertation; durch Buchner's Repertorium f. Pharmazie, 1871 Band 20 pag. 539—565.

[2]) Siehe hier pag. 76.

von 1.8 Grm. salzsaurem Chinin eine unzweideutige Harnstoffverminderung sich nachweisen liess.

Da die Ausscheidungsproducte im Harn keine bestimmten Aufschlüsse darüber geben, ob die beobachteten Veränderungen den directen Einwirkungen des Chinins zukommen, oder ob dieses Mittel sie indirect durch Vermittlung des Nervensystems hervorgerufen hat, so hat Verf. in den zahlreichen von ihm höchst detaillirt beschriebenen Versuchen Chinin direct mit Ausschluss des Organismus auf Blut wirken lassen.

Die Fundamentalbeobachtung auf welcher sich die zu beschreibenden Versuche gründen, ist die von Zuntz, dass im Blute sofort nach dem Verlassen des lebenden Körpers eine beträchtliche Säurebildung stattfindet, und dass dieser Process im verminderten Masse bis zur beginnenden Fäulniss fortdauert. Da diese Säurebildung nur auf Sauerstoffverbrauch also Oxydation zurückzuführen ist, so wurde frischem Blute neutrales salzsaures Chinin zugesetzt, und die so eintretende Säurebildung untersucht. Das Verfahren war das von Zuntz benützte, welches auf einer vorsichtigen Titrirung des Blutes mit sehr verdünnter mit Kochsalzlösung gemischter Phosphorsäure beruht. Der Kochsalzzusatz bezweckt den Austritt von Blutfarbstoff aus den Körperchen zu verhüten, und desshalb wurde auch früher das Lakmuspapier mit dem geprüft wurde, mit Kochsalzlösung getränkt, und der Probebluttropfen damit abgespült.

Die einzelnen Versuche wurden (mit kleinen Modificationen) so ausgeführt, dass 3 oder 4 gleiche Blutproben genommen, und davon die 1. sofort titrirt wurde, während eine zweite ohne Zusatz und eine dritte nach Zusatz des Chininsalzes einige Zeit digerirt wurden bei 40—48°, und erst darauf titrirt. Dabei erhielt man das Ergebniss, dass zur Neutraltitrirung der mit Chinin (auch Beberin und Cinchonin) versetzten Blutprobe mehr Phosphorsäure verbraucht wurde, als zu der ohne Zusatz digerirten, so dass also das Chinin die Säurebildung abgeschwächt und die stärker alkalische Reaction des Blutes erhalten hat. Mitunter war sogar das Chininblut noch etwas alkalischer als das frisch titrirte.

Dadurch würde sich nun die Vermuthung des Verf., dass das Chinin direct im Blute die Oxydation (Säurebildung) beeinträchtiget, bestätigen.

Dr. Fr. Hofmann, über den Uebergang von freien Säuren durch das alkalische Blut in den Harn [1]).

Unter allen Ernährungsverhältnissen, auch wenn sehr saurer Harn abgeschieden wird, ist die Reaction des Blutes alkalisch, nur im leukämischen Blute ist sie nach dem Tode einmal von Pettenkofer und Voit (Biolog. V) sauer gefunden worden. Den folgenden Versuchen Hofmann's, Assist. am physiol. Instit. in München, lag der Gedanke vor, in wie weit durch constant saure Nahrung dem Körper nach und nach die Basen entzogen werden können, und ob durch ein Ueberwiegen der Säuren die alkalische Reaction des Blutes beseitigt werden könne.

Verf. wählte dazu die Fütterung von Tauben mit Eidotter; letzterer gibt eine intensiv saure Asche, und Verf. fand, dass auch frischer nach der Legung noch warmer Eidotter blaues Lakmuspapier oder gefärbte Gypstafeln röthete. Verdünnt man Dotter mit Wasser, so lässt er sich mit Barytwasser titriren, und man findet, dass 100 Grm. Dotter 1·106 — 1·163 Grm. Schwefelsäure entsprechen. Auch die Alkalität des Hühnereiweisses schwankt, aber so, dass Eiweiss und Dotter gemengt noch alkalisch bleiben und bei niederer Temperatur verascht eine alkalische Asche geben.

Der Dotter als saures Nahrungsmittel wurde jeder anderen Nahrung mit Säurezusatz vorgezogen, weil er sehr leicht verfüttert werden kann und die nöthigen Mengen Eiweiss und Fett enthält [2]). Tauben produciren die schwer lösliche Harnsäure, die nach den jetzigen Anschauungen zur Fortschaffung aus dem Körper einer bestimmten Menge Alkali bedarf. Hiedurch wäre am besten der Zustand erreichbar, in welchem die im Thier loser gebundenen Alkalien fortgeschafft oder in Beschlag genommen werden konnten, so dass das Blut sauer wird.

Zur Verfütterung wurde der hartgesottene Dotter einige Zeit getrocknet und zerkleinert. Er wurde zuerst freiwillig genommen, später wurde er täglich mehrmals gegeben.

---

[1]) Zeitschrift f. Biologie Band VII p. 338—353.

[2]) Rechnet man der einfacheren Uebersicht wegen alle in der Dotterasche gefundenen Basen auf äquivalente Mengen Natron, und die noch vorhandene Kieselsäure auf wasserfreie Phosphorsäure, so erhält man nach den Analysen von Poleck und R. Weber (Pogg. Annal. 57.) Zahlen, welche aussagen, dass nach der Verbrennung des Dotters nicht mehr Basen vorhanden sind, als die Säure zur Bildung saurer Salze bedarf.

Die Fütterung dauerte 39 Tage, die Taube verhielt sich normal, in den letzten Tagen schien sie zu erkranken. Diarrhöe trat nicht auf, der Koth hatte stets das gleiche Ansehen.

Während dieser Zeit hatte das Thier 1075·1 Grm. frischen oder 498·8 Grm. trockenen Dotter verzehrt, also über das Dreifache des 324 Grm. betragenden Körpergewichtes.

In den ersten 28 Tagen wurde aller Koth gesammelt (104·5 Grm.), derselbe gleichmässig gemischt, darin Harnsäure, Aschenbestandtheile etc. bestimmt, und diese Zahlen verglichen mit den Bestandtheilen der in den 28 Tagen verfütterten 438·1 Grm. trockenen Dotters in Grammen:

	Trocken Grm.	Aether-extract.	Harnsäure	Gesammt-asche	Eisen	Kalk	MgO	PO_5
Nahrung	438·1	275·13	—	12·00	0·18	1·38	0·20	8·51
Excremente	104·5	18·27	31·29	11·62	0·11	1·44	0·20	9·07

Daraus sieht man, dass 76·1 % der trockenen Nahrung nicht mehr ausgeschieden, also resorbirt wurden, und da auch die Harnsäure als Harnbestandtheil in Abrechnung kommen muss, so bleiben 73·2 Grm. Koth, d. h. 83·3 % der Dotternahrung sind im Darm aufgenommen worden, was wohl beweist, dass die Verdauung durch die sauren Salze nicht gestört war. Fett wurde fast alles aufgenommen, und wahrscheinlich auch die löslichen sauren Salze, was aber nicht mit Bestimmtheit eruirt werden konnte, da man bei den Vögeln Harn nicht vom Darminhalt getrennt aufsammeln kann.

H. hat versucht bei einigen Tauben durch Hervorholen einer Darmschlinge und Einnähen beider Enden in die Bauchwand einen künstlichen After herzustellen, was einige Tauben bei denen das obere Darmstück nicht zu kurz ausgefallen war, gut überstanden, aber wegen der Nähe mit der Kloake wurde Koth und Harn doch wieder zusammengeworfen, und anderseits wurde nicht aller Koth entleert. Es entstanden nämlich in der nun zu einer Harnblase gewordenen Kloake Harnsteine von krystallinischer Harnsäure, welche schliesslich die Kloake ausfüllen würden, wenn kein Darminhalt dazwischen kommt.

Es konnten desshalb nur die Salze der Nahrung mit denen von Koth + Harn verglichen werden, und diese waren in Bezug auf Menge (siehe oben) und relative Zusammensetzung die gleichen:

	Eisen	Kalk	Magnes.	Phosphors.
100 Dotterasche nach R. Weber	1·05	11·50	1·67	70·90
100 Kothasche	0·95	12·41	1·74	78·05

Die Taube wurde einige Stunden nach der Nahrungsaufnahme getödtet; der Mageninhalt war sauer, ebenso der Darm in den ersten 7. C. C. dann neutral, zuletzt alkalisch. Das Blut und Serum reagirten stark alkalisch. Ablagerungen von Harnsäure liessen sich nirgends nachweisen.

Es zeigt somit der Körper die auffallende Eigenschaft, seine Alkalien mit grosser Hartnäckigkeit zurückzubehalten. So erheblich die Eigenschaft der sauren phosphorsauren Salze und der Harnsäure ist, weitere Basen aufzunehmen, wurden diese dem alkalischen Blute nicht entzogen.

Siegfried Wolffberg, über die Spannung der Blutgase in den Lungencapillaren [1]).

Die Kenntniss von der Spannung der Gase in dem venösen Blute der Lungenarterie resp. in den Lungencapillaren ist die thatsächliche Grundlage für eine wissenschaftliche Theorie der Respiration. Gegen die den bezüglichen Gegenstand betreffende Arbeit Becher's (die Kohlensäurespannung im Blute, Zürich 1855), welcher den CO_2 Gehalt der Exspirationsluft nach bestimmte Zeiten dauernden Athmungshemmungen untersuchte, hat Donders geltend gemacht, dass während einer kurzen Hemmung die Ausgleichung zwischen Lungenluft und Lungenblut noch nicht vollendet ist, bei einer längeren aber das Blut nicht normal bleibt, sondern nur einen Ausdruck für die CO_2 Spannung von Erstickungsblut bietet.

Verf. hat hiernach für die Bestimmung der CO_2 Spannung im normalen Lungenblute neue Methoden in Angriff genommen, welche ihm von Prof. Pflüger unter dessen Leitung die Untersuchung angestellt wurde, angegeben waren. Das Princip der Methode bestand darin, bei dem lebendigen Thiere einen Theil der Lungen temporär durch den zuführenden zugehörigen Bronchus zu schliessen, während die anderen Partien der Lunge weiter athmen. Der Typus der Respirationsmechanik des Thieres und sein ganzes übriges Verhalten verbürgt den normalen Ablauf der Respiration.

---

[1]) Pflüger's Archiv 1871 Band IV p. 465—492.

Die abgesperrte Lungenpartie erhält das Blut wesentlich aus der Lungenarterie und behält Zeit, die Spannung der Gase in den Alveolen und dem venösen Blute zur vollkommenen Ausgleichung kommen zu lassen. Der temporär und beliebig anzubringende Bronchusverschluss musste durch eine künstliche leicht wieder zu eliminirende und unschädliche Verstopfung bewirkt werden, und nach hinreichender Stagnation die Alveolenluft durch Katheterisation erhalten werden können. Der zu diesem Zwecke construirte Apparat der als Lungenkatheter bezeichnet wird, ist im Original genau beschrieben und abgezeichnet, und es sei davon nur erwähnt, dass der in den Bronchus nach Ausführung der Tracheotomie eingesenkte Theil ein Kautschukrohr der Art war, wie sie Tarnier zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt angegeben hat. Das untere Schlauchende hat eine dünne Wandung, die leicht zu einer Kugel aufgeblasen werden kann und so den Bronchus an der betreffenden Stelle abschliesst. Durch das ganze Rohr und eingebunden in eine kleine Oeffnung des dünnwandigen unteren aufblasbaren Endes geht ein elastischer Katheter, durch den die Luft der abgeschlossenen Lungenpartie nach einer beliebigen Zeit heraufgeholt und in den weiteren Theilen des Apparats, die hier nicht beschrieben werden können, aufgefangen wird, um zuletzt in einem Eudiometer gesammelt zu werden.

Die Versuche wurden stets an recht grossen Hunden angestellt, die vorher mit Fleisch und Wasser genährt worden waren. Der Lungenkatheter liess sich meist leicht einführen und wurde nach der zufälligen Lage gewöhnlich in den linken Bronchus gleiten gelassen, und wie die späteren Sectionen ergaben, hatte der Lungenkatheter nicht die ganze linke Lunge, sondern meist nur den unteren Lappen abgesperrt.

Es wurden zwei Versuchsreihen gemacht und dabei bei der ersten 5, bei der zweiten 12 Gasproben genommen, wobei die Dauer des Bronchusverschlusses bei den einzelnen Versuchen von 1 bis 10 Minuten schwankte.

Die mitgetheilte Tabelle ist folgende:

Dauer der Absperrung. Minuten.	in 100 Vol. Gas CO_2	in 100 Vol. Gas O	Bemerkung
1	1·7	4·3	
2	1·9	3·1	
2½	3·1	3·2	
	2·98	3·3	
3	2·7	—	
3¼	2·4	4·1	
	3·9	4.2	
4	3·3	5·0	
	3·3	3·2	
	3·0	4·5	
5	3·8	3·0	
6½	4·2	2·7	Der Hund wurde gereizt, daher die Athmung sehr heftig stossweise.
7	2·5	4·2	
10	2·7	—	
	2·95	2·99	
2	3·9	4·6?	Hund dyspnoisch.
6	5·1	1·6	

Ein Blick lehrt, dass die CO_2 Werthe im Allgemeinen steigen mit der Dauer der Absperrung; mit ihr mindern sich auch die O Werthe. Abgesehen von einigen Unregelmässigkeiten, die durch eine bald mehr stürmische, bald mehr ruhige Respiration bedingt sein mögen, kann man annehmen, dass die Ausgleichung zwischen dem CO_2 Gehalt der Lungenluft und des Lungenblutes nach einer Absperrung von 3 — 4 Minuten vollständig erfolgt ist. Auch die O Zahlen schwanken, aber meist begleitet doch ein höherer Sauerstoffwerth einen niedrigeren CO_2 Werth. Bereits nach 1 Minute finden wir nur noch 4·3% O, und die Zahlen nach 2 Minuten überzeugen, dass schon nach dieser kurzen Zeit der Tension des Sauerstoffs des venösen Lungenblutes genügt war. Die Mittelzahlen (mit Weglassung der 2 letzten Versuche) ergeben: die Tension der CO_2 im Lungencapillarblute ist im Mittel 3·2% oder 24·32 Mm. (bei 760 Mm. Atmosphärendruck); für Sauerstoff ist die Procentzahl 3·6 der Druck 27·44 Mm.

Was den O betrifft, so ist die gefundene Zahl höher als die von J. W. Müller angegebene; anderseits ist die Kohlensäurespannung der Lungenluft geringer als meistens seit Becher ange-

nommen wurde, und man könnte versucht sein, das Moment der Tracheotomie, welche die Athmung etwas erleichtert, als die Ursache der niedrigen CO_2 Zahl zu halten. Pflüger hat als Mittelwerth für den CO_2 Gehalt des arteriellen Blutes aus 71 Analysen 29% abgeleitet bei nicht tracheotomirten Hunden, und nach Ausführung der Tracheotomie im arteriellen Blute im Mittel 26·7% CO_2 gefunden, so dass Verf. daraus zwar eine Erleichterung der Athmung constatirt, die aber den Gasgehalt viel weniger ändert, als dies durch individuelle Abweichungen geschieht.

Verfasser untersuchte weiterhin die Exspirationsluft von Hunden, und zwar um möglichst dieselben Bedingungen zu haben, wie bei obiger Versuchsreihe von recht grossen Hunden, die vorher ebenfalls mit Fleisch und Wasser ernährt worden waren. Die Athmung geschah durch die Ventile von W. Müller (Wien. Akademie Band 33. p. 101) nur dass statt Quecksilber Wasser als Sperrflüssigkeit verwendet wurde, wesshalb man auch das Thier erst längere Zeit athmen liess, um das Sperrwasser zu sättigen, bevor die Ausathmungsluft in das Absorptionsrohr geleitet wurde. Die erhaltenen 4 Gasproben zeigten (nach Anbringung einer Correctur für das mit Luft gefüllte Ansatzrohr bis zur gabeligen Theilung) folgende Zusammensetzung:

1.	3·4 % CO_2	16·6 % O.
2.	2·8 „ „	
3.	2·35 „ „	
4.	2·6 „ „	
Mittel	2·8 „ „	

Diese CO_2 Zahlen sind auffallender Weise nur wenig kleiner als die CO_2 Spannung in den Lungencapillaren trotz der energischen und schnellen Athmung der Hunde, und es bleibt desshalb die Geschwindigkeit bemerkenswerth, mit welcher sich die CO_2 Spannung in den Alveolen der lebenden Lunge abgleicht.

Nachdem so Alveolen- und Exspirationsluft untersucht waren, wandte sich Verf. an die Prüfung der CO_2 Spannung im venösen Blute (vor der Gerinnung). „Das Princip dabei war folgendes: es sollte venöses Blut aus der Vene in einen Schüttelapparat fliessen, um hier ½—1 Minute mit einer Luft von bekanntem CO_2 Gehalt geschüttelt zu werden. Dann musste die CO_2 ab- oder zunehmen

in dem Schüttelgase, je nachdem die Spannung derselben im Blute entsprechend grösser oder kleiner war. Auf diese Weise braucht man nicht die Ausgleichung der Diffusion abzuwarten, und kann desshalb die Spannung in dem Blute vor der Gerinnung experimentell untersuchen, was sehr wesentlich ist, weil mit der Gerinnung die Alkalescenz abnimmt."

Zu diesem Zwecke benutzte Verf. einen (im Orig. abgezeichneten) Apparat, der im Wesentlichen aus zwei durch Kautschuk mit einander verbundenen Glaskugeln bestand, von denen die eine zur Aufnahme des Schüttelgases, die andere für Blut bestimmt ist. Die Füllung wird durch Sinkenlassen von Quecksilber bewerkstelligt. Das (Erstickungs-) Blut aus der Art. femoralis wurde direct, das Blut des rechten Herzens nach Einführung eines elastischen Katheters von der Vena jugul. aus in den Apparat geleitet. Bei den letzteren Versuchen (4—6) wurde noch der ganze Apparat, um Abkühlung zu verhüten, in Wasser von 41⁰ gestellt, und auf sie legt der Verf. daher grösseren Werth als auf die ersten drei.

Es wurde gefunden:

Hundeblut.

		CO_2% im Schüttelgase vor,	CO_2 darin nach d. Schütteln.	Bemerkung.
	1.	4·2	3·2	Blut vom rechten Herzen.
	2.	4·5	3·6	detto.
	3.	2·2	3·2	Hund wie bei 2.
Der ganze Apparat in warm. Wasser.	4.	3·5	3·9	
	5.	2·9	5·1	Venöses Herzblut.
	6.	2·9	4·9	Hund wie bei 5.

Aus 1. und 2. ergäbe sich, dass die Spannung der CO_2 des venösen Herzblutes kleiner ist als durch 3·2 % resp 3·6 % ausgedrückt wird. Die beiden letzten Versuche und 3 ergeben eine CO_2 Abgabe von Seite des Blutes; es folgt aus ihnen, dass abgesehen von individuellen Schwankungen die Spannung der CO_2 im venösen Herzblute durch einen höheren Werth als 3·9 % ausgedrückt werden muss, und zwar scheint sie einen solchen von 5 % erreichen, ja übersteigen zu können. Wie wesentlich die Beachtung der Temperatur bei den Schüttelversuchen ist, ergibt sich aus Versuchen, bei denen das Schüttelgas + Blut bis auf Zimmertemperatur abkühlen gelassen

wurde, wobei die $C\Theta_2$ Spannung sich um fast 2 % verminderte, indem das ursprüngliche Gas 3·5 % $C\Theta_2$ enthielt und nach dem Schüttelversuche nur 2 %.

Zur Sicherstellung der Versuche entkräftet Verf. folgendes Bedenken, dass in der That einen Fehler betrifft. Es wurde Blut mit atmosph. Luft und einer bestimmten Menge $C\Theta_2$ geschüttelt. Würde nun das Venenblut sich mit Θ sättigen und in hinreichender Menge vorhanden sein, so müsste dieses Gas bis auf 3·6 % verschwinden, und es müsste selbst wenn gar keine $C\Theta_2$ zwischen Blut und Schüttelgas ausgetauscht worden wäre, wegen der Absorption des Θ der Partialdruck der $C\Theta_2$ relativ zunehmen. Nimmt man an, dass aller Θ verschwände, so würde in dem 2·2 % $C\Theta_2$ haltenden Gasgemisch der Procentgehalt auf 2·6 % steigen etc.; es wurden aber viel grössere Zuwachse erhalten. Die Θ Absorption kann also nicht die Ursache des höheren Procentgehaltes an $C\Theta_2$ sein. Speciell stellt sich die Sache noch viel günstiger, da in den Versuchen das Volum des Schüttelgases etwa so gross war, wie das des Blutes. Ferner ist zu bedenken, dass bei dem kurz dauernden Schütteln unter Wasser von einer Sättigung des Venenblutes mit Θ nicht die Rede sein konnte, denn das Blut hatte nach dem Schütteln die arterielle Farbe noch nicht angenommen. Es folgt also, dass durch die Θ Absorption die Beobachtung des Wachsens der $C\Theta_2$ sicher nicht bedingt ist, ja dass der Werth dadurch nicht wesentlich vergrössert wird.

Verf. zeigt dann, indem er seine Versuche resumirt, dass kein Grund vorliegt, der Lunge einen specifischen Einfluss auf die Ausscheidung der $C\Theta_2$ zuzuschreiben, wie dies in manchen Arbeiten (só J. J. Müller) ausgesprochen ist, denn die $C\Theta_2$ Spannung des Blutes in den Lungencapillaren ist im Mittel 24 Mm. (= 3·2 %), während wenn atmosph. Luft ohne Lungenvermittlung mit venösem Blut geschüttelt wurde, dieses einem Gase mit 3·6—5·1 % $C\Theta_2$ das Gleichgewicht hält, und gibt eine ausführliche Kritik gegen die Versuche von J. J. Müller, worin dieser sich die Aufgabe gestellt hat, die secretorische Thätigkeit der Lunge zu beweisen.

Mit Rücksicht auf den Menschen glaubt endlich Verf. mit grosser Wahrscheinlichkeit einige wichtige Schlüsse aus dieser Untersuchung zu ziehen. „Der Mensch, dessen Respiration langsamer als die des Hundes ist, zeigt nach C. Vierordt in der Exspira-

tionsluft einen mittleren Partialdruck von 4·3 % CO_2. Erwägt man, dass beim Hunde trotz der energischen Respiration die Exspirationsluft sich sehr bemerkbar dem Sättigungsgrade für CO_2 nähert, so kann man nicht zweifeln, dass beim Menschen wegen seiner trägeren Respiration der CO_2 Spannung des Venenblutes in der Art. pulmon. durch einen Partialdruck von nicht mehr als 5 % das Gleichgewicht gehalten wird. Dies würde unter Berücksichtigung des Absorptions-Coefficienten der CO_2 für die Temperatur des Blutes von 37° C. einer Menge von nur 2·5 % freier CO_2 im Blute des rechten Herzens entsprechen."

N. O. Bernstein, **Austausch an Gasen zwischen arteriellem und venösem Blut** [1]).

Diese Arbeit war zunächst unternommen, um einen Versuch auszuführen, der die Diffusion der Gase zwischen venösem und arteriellem Blute in der Placenta nachahmt. Die beiden Blutarten sollten durch eine dünne Membram getrennt und von aller Luft geschützt auf einander wirken.

Um zwei in allem übrigen übereinstimmende und nur durch ihren Gasgehalt verschiedene Blutsorten zu gewinnen, fing Verf. aus der Carotis eines Hundes arterielles Blut auf, klemmte bis zur eintretenden Erstickung die Luftröhre zu, und fing dann abermals aus der Carotis eine Probe nun dunklen Blutes auf. Beide Proben wurden unter Quecksilber gesammelt und defibrinirt, von jeder dann ein Theil im Blutgasrecipienten aufbewahrt, der andere Theil zum Verlauf der Diffusion in den Diffussionsapparat übergeführt. Dieser letztere war so gebaut, dass während der Beschickung und der Diffusionsdauer selbst jeder Luftzutritt vollkommen ausgeschlossen war, die dünne Scheidewand war hergestellt aus einem „Stück käuflichen, zu prophylaktischen Zwecken benutzbaren Blinddarms." Es wurde früher mit Wasser und Alkohol behandelt und auf seine Durchgängigkeit für Kochsalzlösung geprüft. Der Apparat, welcher im Original abgebildet, und in höchst sinnreicher Weise nur aus Glas und einigen Kautschukverbindungen construirt ist, ist ohne Zeichnung nicht wohl beschreibbar.

---

[1]) Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. V. Jahrgang pag. 35. — Ber. d. math. naturw. Classe d. k. s. Gesellsch. d. Wissensch. Leipzig. Bd. XXII.

Während der ganzen Zeit der Diffusion blieben in dem Zimmer auch die Recipienten mit den nicht zur Diffusion verwendeten Blutproben, die als Ausgangspunkt für den Vergleich dienen sollten, welche Gasänderung auf die Diffusion selbst zu schieben ist. Die Resultate der 4 Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Ursprüngl. Blut		Blut nach Diff.		Summe d. Gase		Dauer und Temperatur
	arteriell.	venös.	arteriell.	venös.	vor Diff	nach Diff.	
I.							
Sauerstoff	16·97	2·85	16·46	2·65	19·82	19·11	5 Stunden 15° C.
Kohlensäure	29·80	42·97	31·76	38·02	72·77	69·78	
Stickstoff	1·53	1·64	1·38	2·19	3·17	3·57	
II.							
Sauerstoff	14·95	1·98	14·17	2·03	16·93	16·20	5 Stunden 18° C.
Kohlensäure	38·00	46·77	39·55	44·89	84·77	84·44	
Stickstoff	1·34	1·80	1·87	1·52	3·14	3·39	
III.							
Sauerstoff	15·19	0·0	—	0·25	—	—	6 Stunden 20° C.
Kohlensäure	21·53	34·49	—	32·19	—	—	
Stickstoff	2·09	2·02	—	2·36	—	—	
IV.							
Sauerstoff	12·79	1·54	8·91	0·14	14·33	9·50	7½ Stunden 16·5° C.
Kohlensäure	36·48	44.94	42·94	44·13	82·42	87·07	
Stickstoff	1·69	1·48	1·63	1·42	3·17	3·05	

Indem nun Verf. eine strenge Selbstkritik an die Versuche legt, findet er einige Resultate als wahrscheinlich mit analytischen Fehlern behaftet, demungeachtet ergibt sich, dass z. B. das arterielle Blut des ersten Versuches an Sauerstoff 0·51% verloren hat, das des zweiten 0·78%, während in keinem der genannten Fälle das venöse Blut eine Sauerstoffveränderung erlitten hat, die ausserhalb der analytischen Fehlermengen gelegen wäre. Daraus darf man jedenfalls den Schluss ziehen, dass trotz eines Sauerstoffunterschiedes der beiden Blutarten von 13—14% binnen 5 Stunden höchstens 0·5—0·7% Sauerstoff aus dem arteriellen in das venöse Blut übergetreten sei.

Wendet man diese Betrachtung auch auf die CO_2 an, so ergibt sich, dass im 2. Versuch das arterielle Blut an Kohlensäure 1·55% gewonnen, während das venöse 1·88% eingebüsst hat etc. Da ein Verlust an CO_2 im venösen Blute sich nicht anders deuten lässt,

als dass ein Uebertritt in das arterielle statt gefunden hat, so ergibt sich, dass der Austausch der Kohlensäure bei annähernd gleichen Unterschieden des Procentgehaltes mindestens doppelt so gross gewesen sein muss, als derjenige des Sauèrstoffs. Jedenfalls ist der Gasaustausch der beiden Blutarten durch die Membran ein sehr unbedeutender.

M. Gréhant, **Einathmung von Kohlenoxydgas** [1]).

Gréhant hat Versuche angestellt über die Schnelligkeit mit welcher Kohlenoxyd in die Lungen eingeführt, sich mit den Blutkörperchen verbindet. Einem Hunde legte man die Carotis bloss, setzte dann durch einen Maulkorb (muselière) die Lungen des Thieres mit einer Glocke in Verbindung, welche ein Gemenge enthielt von Luft mit $^{1}/_{10}$ Kohlenoxyd. Darauf nahm man mehrere Blutproben. Das arterielle Blut enthielt zwischen

	Sauerstoff,	Kohlenoxyd.
der 10. und 25. Secunde von Beginn der Einathmung . . .	14·6 %	4·3 %
zwischen 1 Minute 15 Sec. und 1 Minute 30 Sec. . . .	4·0 %	18·4 %

Man sieht daraus, dass wenn ein Mensch ein giftiges Gas athmet, dieses von der ersten Minute an absorbirt werden und Folgen herbeiführen kann.

Um vollständig das Kohlenoxyd zu entwickeln, welches mit dem Hämoglobin verbunden ist, verfährt Gréhant auf folgende Weise. Er entzieht dem Blute das Gas bei 40° durch ein Vacuum, bringt dann zum Blut sein doppeltes Volum concentr. Schwefelsäure und erwärmt im Wasserbade. Man enthält so das mit dem Blutroth verbunden gewesene Kohlenoxyd. Normales Blut gibt unter denselben Bedingungen niemals Kohlenoxyd.

---

[1]) Gazette médic. de Paris 1871 pag. 15; Société de biologie, séance du 4 Juin.

E. Mathieu et V. Urbain, **über einige Einflüsse, welche den Gasgehalt des Blutes ändern**[1]).

1. Aderlass. Die Aderlässe führen zu Veränderungen in dem Gasgehalt des arteriellen Blutes. Eine grosse Zahl von Analysen hat gezeigt, dass für 20 C. C. entzogenen Blutes der Sauerstoffgehalt des Blutgases beim zweiten Aderlass um 1·25 C. C., beim 3. um 2·25 C. C., beim 4. um 3 C. C., beim 5. um 3·5 C. C. fällt. Dieser Umstand ist wichtig und muss beachtet werden bei experimentellen Untersuchungen, wenn man nacheinander Blutproben nimmt und sie analysirt, denn jede Probe ist durch die vorhergehenden Blutverluste alterirt, und muss nach obigen Zahlen corrigirt werden. Fünfzehn bis 20 Tage nach dem Aderlass ist jede Folge verschwunden, und man erhielt Zahlen, die beinahe identisch sind mit den bei dem ersten Aderlass erhaltenen.

2. Gasgehalt im Blute verschiedener Arterien. Man hält gewöhnlich das gesammte Blut des Gefässsystems gleich zusammengesetzt, aber das ist nur richtig, wenn man Gefässe von gleichem Kaliber vergleicht, wie z. B. die Carotis und Cruralis, wenn man aber Gefässstämme von verschiedenem Durchmesser nimmt, so findet man im Blute der weiteren Gefässe immer mehr Sauerstoff und Kohlensäure als in dem der engeren. Z. B.:

	Carotis	Zweig der Cruralis	Cruralis	Zweig der Cruralis
CO_2 . . .	54·5	44·0	62·5	52·1
O	25·0	22·0	12·7	10·2

3. Einfluss der äusseren Temperatur. Das arterielle Blut ist im Winter sauerstoffreicher als im Sommer;

	21. März	5. Juni	5. Juli	3. April	22. Juli
O	20·22	19·4	16·6	24·5	11·56
CO_2 . . .	49·00	40·5	47·5	50.7	47·51

Graham hatte festgestellt, dass die Diffusion zwischen zwei Gasen, die durch eine feuchte Membran geschieden sind, proportional ist in ihrer Löslichkeit. Die Verf. haben ermittelt, dass diese Diffusion rascher sich vollzieht in der Kälte. Es wurde mit CO_2 und O experimentirt. Eine feuchte mit O gefüllte Blase wurde in eine

[1]) Compt. rend. 73. 216. — Gazett. méd. de Paris 1871 p. 330.

Flasche, die CO_2 enthielt, gebracht, bei gewöhnlicher oder höherer Temperatur. Die Analyse zeigte, dass nach 2 Stunden bei 15° C. 47 C. C. Sauerstoff, bei 50° aber nur 19·5 C. C. Sauerstoff unter sonst gleichen Bedingungen aus der Blase in den Flascheninhalt diffundirt waren. Die grössere O Aufnahme der Thiere in der kalten Saison ist daher eine rein physikalische Erscheinung die durch die Endosmose, bedingt ist; sie steht im Zusammenhang mit der Vermehrung der organischen Verbrennungen im Winter.

4. Einfluss des atmosphärischen Druckes. Bei grösserem Drucke ist der Gehalt des Blutes an Sauerstoff und Kohlensäure grösser:

Druck . . .	764	734	794
O	22·5	20·5	24·0
CO_2 . . .	51·5	49·7	56·5

D. S. Radziejewski in Berlin, **die giftigen Wirkungen des Kohlenoxydsulfids** [1]).

In dieser mehr in das Gebiet der Toxikologie gehörigen Abhandlung hat R. die Wirkung des von Thann entdeckten Kohlenoxydsulfids COS auf den Gesammtorganismus und das Blut untersucht.

Frösche und kleine Säugethiere wurden in eine geräumige Flasche gesetzt und das Gas zugeleitet. Die Frösche wurden unruhig, öffneten weit das Maul, sprangen in die Höhe und fielen bei stark erweiterten Pupillen nach 3 bis 4 Minuten plötzlich um. Sie waren durch kein Schütteln mehr zur Bewegung zu bringen; an die Luft gebracht, blieben sie am Rücken liegen, und beantworteten nur mehr elektrische Reize, das Herz schlug noch kräftig, aber langsam, lebhafter, wenn es blossgelegt wurde. Immer starb das Thier nach 15—20 Minuten. Kleine Dosen der Gaseinwirkung (15 — 30 Secunden) hatten auf Frösche noch eine Nachwirkung, die nach 3 — 4 Minuten eintrat, wobei die Haltung schlaff wurde, der Frosch so tief inspirirte, dass er sich fast kugelrund aufblähte und starke Reize nach Kräften erwiederte. Nach einiger Zeit erholte er sich, aber langsam. Das Blut der vergifteten Frösche hatte eine kirschrothe Farbe, zeigte unveränderte Blutkörper und immer die zwei Streifen des sauerstoffhaltigen Hämoglobins. Dieselben zeigt auch Blut, in welches COS eingeleitet wurde; die zwei O Streifen bleiben, ohne dass jener des reducirten Hämoglobins aufträte (was bei H_2S so rasch geschieht) noch nach 18—20 Stunden, dann aber sieht man auch das Band jenes dem Hämatin nahe stehenden Farbstoffs, den Hoppe-Seyler

---

[1]) Virchow's Archiv Band 53. 370—77.

(Med. chem. Untersuch. p. 152) als Product der H_2S Wirkung nachgewiesen hat. Das Blut wird missfarbig.

Ratten und Meerschweinchen werden schon durch kleine Mengen COS getödtet, und zeigen bei der Obduction nur die Zeichen des Erstickungstodes. Bei Kaninchen und einem Hunde, die durch Müller'sche Ventile athmeten in der Art, dass das Sperrmedium des Exspirationsventils Bleizuckerlösung war, konnte kein H_2S nachgewiesen werden. Aus diesem Grunde, dann wegen der langsamen Zersetzung des Gases im H_2O oder in verdünnter Sodalösung, und wegen der viel stärkeren giftigen Wirkung gegenüber dem H_2S neigt sich R. der Ansicht hin, dass die Einwirkung des Schwefelkohlenoxyds nicht auf daraus sich abscheidendes H_2S zurückzuführen sei.

A. Jurasz, **Untersuchungen über die Einwirkung der Galle und Gallensäuren auf die Blutkörperchen** [1]).

Eine sofortige Auflösung der rothen Blutkörperchen tritt selbst dann nicht ein, wenn Blut mit der 20fachen Menge Galle vermischt wird; es dauert immer einige Minuten, bis die Berstung der Blutkörperchen, nicht Lösung ihrer Stromata erkennbar wird. Die Gallen der verschiedenen Thiere variiren in ihrem Auflösungsvermögen. Die weissen Blutkörperchen zeigen eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen die Galle, sie werden von ihr gar nicht oder sehr wenig angegriffen; wenn sie scheinbar verschwunden sind, so treten sie bei Zusatz von etwas verdünnter Essigsäure oder Jod wieder auf. Auf dieses Verhalten der farblosen Blutkörperchen ist ihre grössere Menge im Lebervenenblute gegenüber dem Pfortaderblut zurückzuführen; die Zunahme ist nur relativ zu den rothen Blutkörperchen, die innerhalb der Leber durch die Galle zu Grunde gehen. Wirksamer als die Galle in Toto ist die Cholalsäure, deren Auflösungsvermögen für das Blut das der Galle und in noch höherem Grade das der Glycocholsäure übertrifft, wie seit v. Dusch's Experiment bekannt. Die Taurocholsäure, deren Natronsalz nach eben diesem Autor auch Eiterkörperchen auflösen soll, wurde nicht in das Bereich der Untersuchung gezogen.

Dr. P. Plósz, **über das chemische Verhalten der Kerne der Vögel- und Schlangenblutkörperchen** [2]).

Nach Brunton hielt man die Blutkörperchenkerne der Vögel im Wesentlichen mit Mucin übereinstimmend.

Plósz untersuchte sie bei Hoppe-Seyler im Zusammenhang mit den dort ausgeführten Arbeiten über die Eiterzellenkerne. Die

---

[1]) Inaugur.-Dissert. Greifswald 1871. Durch Centralbl. f. d. m. Wiss. 1872 p. 47.

[2]) Hoppe-Seyler's med.-chem. Untersuch. 4. Hft. 461—462.

in Untersuchung genommenen Vogel- und Schlangenblutkörperchen wurden mit Kochsalzlösung senken gelassen, der erhaltene Brei wiederholt mit Aether und Wasser geschüttelt und hierauf mit verdünnter Salzsäure, heissem Alkohol und Aether gewaschen, wodurch die Kerne von den daran haftenden Zellenresten vollständig befreit wurden. Eine andere Partie hüllenfreier Kerne wurde durch 40—60 Stunden langes Digeriren mit künstlicher Verdauungsflüssigkeit, Waschen mit Alkohol und Aether erhalten. Dieser Rest, der kein Lecithin mehr enthalten konnte, ergab noch 2·4 Proc. Phosphor.

Der Körper ist in kohlensaurem Alkali langsam, in Aetzkali leicht löslich, in verdünnten Säuren unlöslich. Es stimmt dies mit Mucin im Ganzen überein; nur der constante grosse P Gehalt stimmt dagegen, und für die Identität des von Mischer und Hoppe-Seyler (dieser Band pag. 14) entdeckten Nucleins. In den Rindsblutkörperchen wurde es nicht aufgefunden.

Adolf Jarisch, stud. med., **Blutaschenanalysen** [1]).

In dieser durch eine separate Vorrede! eingeleiteten Abhandlung sind ein paar Analysen der unorganischen Bestandtheile des Blutes, die nach bekannten Methoden ausgeführt wurden, mitgetheilt. Das Blut stammte von Hunden, deren Körpertemperatur auf normalen Zustand schliessen liess, es war bei den ersten 3 Analysen arteriell, bei der 4. venös. Nach Einbindung einer Canüle in das Blutgefäss (Carotis) des befestigten Hundes wurde der Blutstrahl in einen durch eine Kältemischung abgekühlten Kolben fliessen, das ganze noch 3—4 Stunden in der Kältemischung stehen gelassen, nach dem Aufthauen und Wägen in eine Porzellanschale gegossen, eingedampft, schwach geglüht, die Kohle wie gewöhnlich mit heissem Wasser erschöpft etc. und die lösliche Asche separat von der in Wasser nicht löslichen analysirt. In der löslichen wurde bestimmt Chlor, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kali und Natron, in der unlöslichen Eisenoxyd, Phosphorsäure, Kalk und Magnesia.

Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt; für 100 Theile Blutasche.

---

[1]) Medicinische Jahrbücher der k. k. Gesellschaft d. Aerzte in Wien 1871 pag. 435.

Analyse-Nr.	Arterielles Blut			Venös. Blut
	I	II	III	IV
$P_2\Theta_5$	13.44	11·84	13·00	11·02
$S\Theta_3$	4·08	4·72	3·28	3·97
Cl	30·55	33·73	30·98	30·48
$K_2\Theta$	4·43	3·54	3·66	3·70
$Na_2\Theta$	41·00	44·73	40·48	41·81
$Ca\Theta$	1·01	1·61	1·25	1·13
MgO	0·79	0·75	0·64	0·41
$Fe_2\Theta_3$	9·14	6·58	7·56	10·08

Rechnet man die gefundenen Aschebestandtheile auf Gesammtblut, so erhält man diese Tabelle.

Analyse-Nr.	In 100 Theilen Hundeblut:			
	I	II	III	IV
$P_2\Theta_5$	0·1191	0·1062	0·1193	0·0966
$S\Theta_3$	0·0362	0·0423	0·0298	0·0347
Cl	0·2705	0·3026	0·2821	0·2669
$K_2\Theta$	0·0392	0·0318	0·0333	0·0324
$Na_2\Theta$	0·3631	0·4012	0·3686	0·3661
$Ca\Theta$	0·0090	0·0144	0·0114	0·0099
$Mg\Theta$	0·0070	0·0067	0·0058	0·0036
$Fe_2\Theta_3$	0·0809	0·1412	0·0688	0·0883
Gesammtasche gefunden .	0·8856	0·8971	0·9106	0·8755
„ berechnet .	0·8643	0·8969	0·8562	0·8385

Die grösseren Zahlen für die direct gefundene Gesammtasche gegenüber der berechneten, kommt von unverbrannter Kohle her. Kohlensäure konnte in den Aschen keine nachgewiesen werden. Natron ist mehr gefunden worden als in den Hundeblut-Analysen von Verdeil, aber viel weniger Kali, etwa ein Viertel von der Menge, die Verdeil angibt.

Dr. Richard Přibram, **eine neue Methode zur Bestimmung des Kalkes und der Phosphorsäure im Blutserum** [1]).

Die zahlreichen und genauen Analysen, die mit thierischen Aschen ausgeführt sind, haben uns über die Elemente aufgeklärt, welche in den mineralischen Verbindungen des Organismus enthalten sind; aus oft ausgesprochenen Gründen lassen sie uns jedoch vollkommen im Unklaren über die Gruppirung der Elemente. Da nun aber die Rolle, welche sie im thierischen Haushalte spielen, zum nicht geringsten Theile von den Verbindungen abhängen, in denen sich dieselben vorfinden, so besteht die nächste Aufgabe der physiologischen Chemie in der Auffindung solcher Methoden, durch welche die Einsicht in die Gruppirung gewonnen wird, welche den Aschenbestandtheilen während des Lebens zukömmt.

Einen Weg, der möglicherweise zu dem gewünschten Ziele führen konnte, schlug dem Verf. Professor C. Ludwig zur weitern Verfolgung vor.

Um reines und möglichst unverändertes Serum auch von fleischfressenden Thieren zu gewinnen, schied Verf. nach dem Vorschlage von Babo's dasselbe aus frischem Blute durch die Centrifuge ab.

Das Blut wurde aus den Gefässen direct in grosse, den Probirgläsern ähnliche Cylinder gelassen, die zum Schutz von Blechhülsen umgeben waren.

Sobald in diesen Gefässen die Gerinnung eingetreten war, lockerte man den Blutkuchen etwas an den Rändern, um ein Anhaften an die Wand des Glasgefässes zu vermeiden, verschloss die letzteren mit Kautschukstopfen und legte sie etwas schräg auf ein in eine Centrifugaltrommel eingelassenes, mit Einschnitten von der Grösse der Cylinder versehenes Brett, natürlich in der Weise, dass der Boden der Cylinder gegen die Peripherie der Trommel zu liegen kam.

Nach 2—3stündiger Rotirung, wobei als Motor eine Gasmaschine benützt wurde, hatte sich der Blutkuchen fest am Boden der Gefässe abgeschieden, während das darüber stehende Serum rein gelb erschien. Da jedoch eine herausgenommene Probe vor dem Spectroskope noch immer die Absorptionsstreifen des Hämoglobin zeigte, so wurde die ganze Menge des Serum abgehoben, in neue Cylinder gefüllt und nochmals centrifugirt.

---

[1]) Aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. — Separatabdruck aus den Berichten der k. s. Gesellschaft d. Wissensch. zu Leipzig. 1871.

Nach ungefähr einer Stunde war am Boden der Gefässe noch eine kleine Quantität rother Blutkörperchen abgeschieden.

Das darüberstehende Serum war nun ganz oder nahezu frei von Blutfarbstoff, jedoch insofern es aus Hundeblut kam, nur selten vollkommen durchsichtig. Die schwache Trübung rührt von weissen, wie es scheint fettartigen Flöckchen her, welche durch selbst sehr anhaltendes Centrifugiren nicht entfernt werden konnten.

Aus Pferdeblut ward dagegen ein durchaus klares, gelbes, von Hämoglobin freies Serum in ansehnlicher Quantität erhalten [1]).

Das zu den folgenden Versuchen verwandte Serum war aus Hundeblut gewonnen und Verf. erhielt durchschnittlich mehr als die Hälfte der angewandten Blutmenge.

Um zunächst über die Verbindungsart des Kalks Aufschluss zu erhalten, wurde eine gemessene Portion des auf die eben beschriebene Weise erhaltenen reinen Serum mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt [2]). Da sich keine Fällung von Calciumphosphat ergab, so wurde Ammoniumoxalat zugesetzt, worauf sogleich Trübung erfolgte. Da jedoch die Abscheidung des Calciumoxalates in der zähen Flüssigkeit durch Absetzen nur langsam vor sich geht und durch Filtriren gar nicht zu erreichen ist, so brachte man die Flüssigkeit in den obenerwähnten Cylindern auf die Centrifuge.

Nach etwa $1/2$ Stunde hatte sich das Oxalat vollständig und fest am Boden der Cylinder abgeschieden, während die Wände frei blieben, und die überstehende vollkommen klare Flüssigkeit konnte filtrirt werden.

Die Filtration der albuminreichen Flüssigkeit ging, durch die Anwesenheit des Alkalis begünstigt, auch ohne Anwendung der Bunsen'schen Wasserluftpumpe sehr rasch vor sich.

Das gewonnene Oxalat wurde sorgfältig gewaschen und unter Beobachtung der nöthigen Cautelen in bekannter Weise als Aetzkalk bestimmt.

---

[1]) Bei dieser Gelegenheit gedenkt Verf. eines interessanten Verhaltens des Pferdeserum vor dem Spectroskope. Während keine Spur von Hämatin oder Hämoglobin nachweisbar war, erschien der ganze blauviolette Theil des Spectrum ausgelöscht. Bei einer Dicke der Flüssigkeitsschicht von 4, 5 Centim., beginnt die Absorption schon bei E und erreicht schon in der Nähe von b ihr Maximum; von da an erscheint der ganze Theil des Spectrum fast vollständig ausgelöscht. Bei einer Dicke der Flüssigkeitsschicht von 1 Centim. bemerkt man den Beginn der Absorption bei b etwas gegen F. Diese Erscheinung lässt sich wohl auf das schon früher beobachtete Vorkommen eines gelben Farbstoffs im Pferdeserum zurückführen. [Siehe bei Galle die Arbeiten von Maly und Jaffe.]

[2]) In der Regel dienten zu den einzelnen Versuchen je 100 C. C. Serum.

Im Filtrate wurde die vorhandene Phosphorsäure als Ammonmagnesiaphosphat gefällt, durch Centrifugiren vollständig abgeschieden und als pyrophorsaure Magnesia gewogen. Man erhielt so in einem Falle 0·015% Kalk und 0·01067% Phosphorsäure.

Da nun möglicherweise sowohl Kalk als Phosphor noch in anderer nicht direct fällbarer Form (z. B. der Kalk als Albuminat) vorhanden sein konnten, so wurde eine neue Portion Serum mit einem Ueberschuss reinen Salpeters in einer Platinschale vorsichtig verascht, und als Gesammtmengen des im Serum enthaltenen Kalkes und der Phosphorsäure gefunden:

für Kalk . . . . 0·017%
„ Phosphorsäure 0·0406%.

Vergleicht man diese Zahlen mit den bei der directen Fällung erhaltenen, so ergibt sich, dass der Kalk aus dem Serum durch die gewöhnlichen Reagentien direct vollständig fällbar, muthmasslich nur in einer Verbindungsform, jedoch nicht als phosphorsaurer Kalk vorhanden, der Phosphor jedoch sowohl als direct fällbare Phosphorsäure, als auch, und zwar zum grössten Theile in anderer Form im Serum vorkömmt.

War diess der Fall, so durfte das nach dem directen Ausfällen des Kalkes und der Phosphorsäure erhaltene Filtrat eingeäschert keinen Kalk, dagegen den Rest des Phosphors ergeben, welcher als Phosphorsäure berechnet 0·03% betragen musste.

Die Analyse der Asche ergab in der That keinen Kalk mehr, dagegen 0·032% Phosphorsäure.

Weitere solche Bestimmungen sind folgende:

	Direct gefällt		Durch Veraschung erhalten	
	Kalk	Phosphorsäure	Kalk	Phosphorsäure
A	0·0174	0·0124	0·0177	0·0387
B	0·0216	0·0121	0·0230	0·0448
C	0·0150	0·01067	0·0170	0·0320
D	0·0173	—	0·0171	—
E	0·0200	—	0·0195	—
F	0·0188	—	0·0200	—
G	0·0155	0·0108	0·0170	0·0559

Sucht man nun durch Rechnung für die in obiger Tabelle gefundenen Kalkmengen die zur Constitution von $3CaOPO_5$ nothwendige Menge von Phosphorsäure, so fällt diese letztere grösser aus als die gefundenen Werthe, woraus sich ergibt, dass, selbst wenn man die Möglichkeit eines gelösten Zustandes des $3CaOPO_5$ in alkalischem Blutserum unter Mithilfe irgend eines organischen Körpers zugeben wollte, die fällbare Phosphorsäure nicht hinreichen würde, den gesammten Kalk zu binden, und dass demnach mindestens der Ueberschuss in anderer Weise gebunden sein müsste. Es frägt sich nun woran? An die nicht fällbare Phosphorsäure schwerlich, möglicherweise aber an Eiweiss?

Gegen die Anwesenheit des Kalkes als phosphorsaures Salz im Blutserum spricht auch die schon von Sertoli erwiesene Thatsache des Ueberganges von Phosphorsäure in das alkoholische Serumextract; ein Verhalten, das nicht möglich wäre, wenn man die Phosphorsäure an Kalk gebunden annimmt.

Da es dem Verf. von Bedeutung schien, zu wissen, ob die ganze nicht fällbare Phosphorsäure des Blutserum oder nur ein Theil derselben von absolutem Alkohol aufgenommen wird, so hat er eine Portion Serum mit Salpeter vorsichtig verascht, in verdünnter Salzsäure gelöst und darin die Phosphorsäure in bekannter Weise bestimmt. Die Menge derselben betrug 0·0559 %.

Eine andere Portion Serum versetzte er direct mit Ammoniak und schwefelsaurer Magnesia. Der entstehende Niederschlag, mittelst Centrifuge abgeschieden, ergab bei der Analyse einen Gehalt von 0·0108 % Phosphorsäure auf 100 Thl. Serum.

Das Filtrat mit absolutem Alkohol versetzt, die entstehende feinflockige Fällung abfiltrirt, mit Alkohol wiederholt gewaschen, das alkoholische Filtrat zur Trockne gebracht, mit Salpeter verascht und darin die Phosphorsäure bestimmt ergaben einen Gehalt von 0·0325 %.

Der mit Alkohol extrahirte Rückstand enthielt noch 0·006 % Phosphorsäure.

Es wurden also erhalten:

durch directes Veraschen	PO_5	0·056 %
durch directe Fällung	„	0·0108 %
durch Extraction mit Alkohol	„	0·0325 „
nach Veraschen des extrahirten Rückstandes	„	0·0060 „
Phosphorsäure		0·0493 %

Prof. Alex. Schmidt, **Beziehung des Blutfarbstoffs zur Fibringerinnung** [1].

Das reine durch Auskrystallisiren gewonnene Hämoglobin wirkt an und für sich nicht fibrinoplastisch auf gerinnungsfähige Flüssigkeiten, aber es beschleunigt im hohen Grade den Vorgang der Gerinnung in Flüssigkeiten, welche beide Fibringeneratoren enthalten. Löst man z. B. in einer gerinnungsfähigen, aber von selbst nicht gerinnenden (etwa Hydrocelen-) Flüssigkeit reine Blutkrystalle auf, so tritt keine Fibringerinnung ein; thut man dies jedoch, nachdem man ihr fibrinoplastische Substanz zugesetzt hat, so erfolgt die Fibrinausscheidung und zwar sehr vollständig. Mit der näheren Untersuchung darüber beschäftigt sich gegenwärtig der Verfasser.

P. Mantegazza, **über den Ursprung des Fibrins und die Blutgerinnung** [2].

Béclard hat angegeben, dass das Blut der Milzvene ärmer an farbigen Blutkörperchen und reicher an Fibrin sei als das Blut der Jugularvene einerseits und der Milzarterie andererseits. Gray hat diese Angaben bestätigt, die es wahrscheinlich machen würden, dass in der Milz eine beträchtliche Anzahl farbiger Blutkörperchen zu Grunde gehe, und eine entsprechende Quantität Fibrin dafür gebildet werde. Funke hat die von Béclard und Gray behaupteten Thatsachen geradezu bestritten.

Um diese Differenzen zu entscheiden, hat M. 15 Versuche an Hunden, die längere oder kürzere Zeit gehungert hatten oder in der Verdauung begriffen waren, wie jedesmal angemerkt ist, angestellt und das Blut der Jugularvene und der Milzvene in Bezug auf diese beiden Punkte mit einander verglichen. Diese 15 Versuche haben keineswegs ein constantes Resultat ergeben. In der Mehrzahl der Fälle fand sich allerdings das Blut der Milzvene blutkörperchenärmer und fibrinreicher als das der Jugularvene. Doch steht diesen Fällen eine fast ebenso grosse Anzahl von Ausnahmen gegenüber, wo die beiden Blutarten fast völlig übereinstimmten, oder wo das Verhältniss sogar das umgekehrte war. Die Bestimmung der Blutkörperchenmenge geschah durch das von M. schon früher (Gazetta medica Italiana Lombarda) beschriebene Globulimeter.

Die Exstirpation der Milz bei Kaninchen (3 Mal ausgeführt) scheint ohne merklichen Einfluss auf den Fibringehalt des Blutes zu sein.

Es folgen nun Versuche (zum grössten Theil an Kaninchen, einige auch an Hunden angestellt) über das Verhalten der Blutkörperchen und des Fibrins nach Injection von Harnstofflösungen. Ausserdem, dass sehr schnell eine Menge

---

1) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871 Nr. 48.

2) Ricerche sperimentali sull' origine della fibrina e sulla causa della coagulazione del sangue. Milano 1871 90 Seit. — Nach einem Auszuge von Boll im Centralbl f. d. med. Wissenschaft. 1871 Nr. 45.

Blutkörperchen dadurch zerstört werden, findet sich regelmässig eine starke Vermehrung des Fibringehaltes des Blutes (in einem Falle bis zu 19 pro mille), wenn die Thiere längere Zeit am Leben bleiben. Fügt man ausserhalb des Organismus Harnstoff zum Blute hinzu, so tritt keine Vermehrung des Fibrins ein. Auch im lebenden Thier steigt der Fibringehalt nicht sofort nach der Injection, sondern es verstreicht erst einige Zeit. In Fällen, wo die Thiere curarisirt und durch künstliche Respiration eine Stunde am Leben erhalten wurden, war gleichfalls keine bedeutende Steigerung nachzuweisen.

Eine ähnliche Versuchsreihe wie mit den Injectionen von Harnstoff wurde mit der Milchsäure angestellt, theils um festzustellen, ob auch hier eine Vermehrung des Fibringehaltes eintrete, theils um die Angaben Richardson's u. a. über die ätiologische Wichtigkeit der Milchsäure für den Gelenkrheumatismus zu prüfen. Die Wirkungen der Milchsäure sind verschieden nach den Dosen und dem Concentrationsgrade und je nachdem die Substanz in das Peritoneum oder die Venen eingeführt wird. Bei der Injection in das Peritoneum finden sich von Localerscheinungen: Entzündung, Peritonitis und Entero-Colitis, an denen das Thier zu Grunde gehen kann; von Allgemeinerscheinungen finden sich bei der Injection in das Peritoneum sowohl wie in die Venen: Lungencongestionen und auch Lungenentzündung, Nierenentzündung und Hämaturie sowie Röthung und Schwellung des Endocardiums. Einmal wurden bei einem Hunde Symptome des acuten Gelenkrheumatismus mit Endocarditis und Fieber hervorgerufen. Klappenveränderungen gelang es niemals künstlich zu erzeugen. Ebenso wie der Harnstoff bringt die Milchsäure eine Verminderung der rothen Blutkörperchen und eine Vermehrung des Fibringehaltes zu Stande. Doch sind beide Erscheinungen quantitativ lange nicht so ausgebildet wie bei Harnstoffinjection. Bei drei 3 Thieren, die mit Milchsäure vergiftet waren, hat M. das Blut auf Harnstoff untersucht mit negativem Resultat. — Im Blut der mit Milchsäure vergifteten Thiere fanden sich nicht selten helle Körperchen von verschiedener Grösse bis zum Durchmesser von 1 Mm. Dieselben waren halbdurchscheinend und bestanden aus Fibrin und weissen Blutkörperchen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese zu Embolieen in der Lunge und so zu den Pneumonieen Anlass geben, die an mit Milchsäure vergifteten Thieren beobachtet werden.

Darauf unterzieht M. die Theorie von Zimmermann, Beltrami und Lussana, dass der Fibringehalt durch Muskelaction vermehrt werde, und dass vielleicht die bei der Muskelcontraction stattfindenden Umsetzungen der Eiweisskörper die einzige Quelle der Fibrinbildung darstellten, einer Kritik. Analysen des Blutes von Thieren, die mit Inductionsströmen behandelt, zu Tode tetanisirt waren oder doch eine starke Muskelarbeit zu leisten hatten, sowie von Menschen, die am Tetanus traumaticus zu Grunde gingen, sowie vergleichende Analysen des Blutes thätiger und unthätiger Glieder ein und desselben Thieres ergaben bisweilen eine geringe Vermehrung des Fibringehalts durch die Muskelaction, ebenso oft jedoch gar keine Veränderung oder gar eine Verminderung, so dass die erwähnte Theorie wohl als durchaus irrig anzusehen ist. Dieselbe wird übrigens direct schon durch die Experimente von Genersich (Cbl. 1871. 286), die M. erst nach dem Niederschreiben seiner Arbeit bekannt wurden, widerlegt.

Ebensowenig sichere Resultate ergeben die Versuche über die Frage, ob im Hungerzustande die Menge des Fibrins vermehrt oder vermindert ist. Nach Aderlässen scheint die Fibrinmenge ziemlich constant etwas abzunehmen. Dasselbe ist der Fall bei Aderlässen, nach denen das gelassene Blut defibrinirt und durch Transfusion wieder in den Kreislauf des Thieres gebracht wurde.

Nach der Ansicht von M. beruht die Coagulation des Blutes und der anderen coagulablen Flüssigkeiten auf einem Reizungszuzustande der weissen Blutkörperchen, die in Berührung mit fremden Körpern oder entzündeten Geweben oder überhaupt, wenn sie ihren physiologischen Bedingungen entzogen werden, eine Substanz aussenden, die selbst Fibrin oder doch die Ursache der Fibrinbildung ist. Schon Beale hat die Gerinnung auf die weissen Blutkörperchen zurückführen wollen, indem er annahm, dass die Blutkörperchen selbst sich in Fibrin verwandelten.

Zur Fibrinbildung sind die rothen Blutkörperchen in keiner Weise erforderlich: es gerinnen die Lymphe und entzündliche seröse Exsudate, welche kein einziges rothes Blutkörperchen enthalten. Hingegen sind in jeder gerinnenden Flüssigkeit stets weisse Blutkörperchen vorhanden. Der durch die Analysen nachgewiesene grössere Fibringehalt des arteriellen Blutes rührt nach Lussana und M. davon her, dass am Ausgange des Venensystems sich durch den Ductus thoracicus die Lymphe, d. h. eine grosse Anzahl farbloser Blutkörperchen dem Blute beimischt. Unter vielen Verhältnissen, wo eine Vermehrung des Fibringehaltes beobachtet wird (Schwangerschaft, Verdauung, Milzvenenblut) liegt gleichzeitig stets eine Vermehrung der relativen Anzahl der weissen Blutkörperchen vor. Wo sich, wie in der Entzündung, weisse Blutkörperchen anhäufen, findet stets auch Fibrinbildung statt. Die fibrinoplastische Substanz, welche Schmidt aus den Geweben selbst darstellte, haftet nach M. an den Wanderzellen. Hieraus erklärt sich, wesshalb die an Wanderzellen so reiche Cornea eine so grosse Quantität fibrinoplastischer Substanz gibt, der keine Wanderzellen enthaltende Knorpel aber jeder coagulirenden Wirkung auf fibrinogenhaltige Flüssigkeiten entbehrt etc.

In dem bekannten Experiment J. Müller' (Filtriren von Froschblut in Zuckerwasser) gehen farblose Blutkörperchen mit durch das Filtrum; wenn dies nicht der Fall ist, tritt nach M. auch keine Gerinnung ein. Ebenso gerinnt das Serum einer durch ein spanisches Fliegenpflaster gezogenen Blase nicht, wenn die farblosen Blutkörperchen abfiltrirt werden. Eine grosse Tabelle von 50 klinischen Fällen, bei denen Vesicantien gelegt und die Blasenflüssigkeiten

untersucht wurden, zeigt gleichfalls nur, dass bei der Fibrinbildung stets farblose Blutkörperchen vorhanden sind, ohne dass sich über die relativen Mengenverhältnisse von Fibrin und Eiterkörperchen in diesen entzündlichen Exsudaten bestimmte Angaben machen liessen.

Der letzte Abschnitt dieser Untersuchungen beginnt mit Versuchen über die Umstände, unter denen im lebenden Körper das Blut zum Gerinnen gebracht werden kann. M. legt die beiden Venae jugulares eines Hundes bloss und führt durch die eine einen feinen Seidenfaden, durch die andere einen geölten Platindraht von gleicher Feinheit. Nach 15 Minuten ist der Seidenfaden von einem Gerinnsel bedeckt, welches aus weissen Blutkörperchen und Fibrin besteht, während auf dem geölten Platindraht kein Gerinnsel abgesetzt ist. Nur an den beiden Stellen, wo der Draht die Wandungen der Vene durchbohrt und das Gewebe der Gefässwand durch die Wunde verändert ist, findet sich eine Anhäufung weisser Blutkörperchen und ein Fibringerinnsel. Lässt man den Seidenfaden nur kurze Zeit (2 Minuten) im Blutstrom und untersucht ihn dann auf dem heizbaren Objecttisch, so sieht man die weissen Blutkörperchen in dem Fibrin sich auf das lebhafteste bewegen. Dieses Experiment hat M. in der verschiedensten Weise modificirt und auch an der Carotis mit gleichem Resultat ausgeführt.

F. Hoppe-Seyler, Zusammensetzung des Blutes bei Chylurie [1]).

Hoppe-Seyler erhielt 83·325 Grm. [2]) Schröpfblut von einer an Chylurie leidenden Dame, deren milchweisser Harn zur gleichen Zeit über 0·7 Proc. Fett enthielt. Das Blutserum liess sich sehr vollständig vom Blutkuchen trennen, und beide wurden höchst vollständig nach den vom Verf. in dessen Handbuch 3. Auflage beschriebenen Methoden analysirt. Es waren in 100·0 Grm. Serum resp. in 35·245 Grm.:

Albuminstoffe		5·776	Grm.	2·0357
Aetherauszug	Cholesterin	0·128	„	0·0450
	Lecithin	0·267	„	0·0940
	Fette	0·359	„	0·1267
Extractivstoffe	in Alkohol löslich	0·159	„	0·0560
	„ „ nicht lösl.	0·403	„	0·1422
Salze	in H_2O löslich	0·581	„	0·2049
	„ „ unlöslich	0·073	„	0·0275
	Feste Stoffe	7·746	Grm.	

[1]) Dessen med. chem. Untersuch. 4. Heft. p. 551—556.

[2]) Welche 35·245 Grm. Serum gaben.

Im Vergleich mit anderen Analysen zeigt sich dabei der Eiweissgehalt niedrig, was vielleicht vom Eiweissverlust durch den Harn oder die Lymphbeimischung im Schröpfblut oder beides bedingt ist. An vorhandenen Bestimmungen zur Vergleichung von Cholesterin, Lecithin und Fett fehlt es noch, doch scheint der Fettgehalt ein besonders hoher. Die Salze im Serum gaben

	für 100 Grm.;	für 35·245 Grm.
NaCl	0·492	0·1735
$SNa_2\Theta_4$ . . .	0·044	0·0154
$PNa_2H\Theta_4$ . . .	0·015	0·0054
Ȼ$Na_2\Theta_3$	0·021	0·0074
Ȼ$a_3(P\Theta_4)_2$ / $Mg_3(P\Theta_4)_2$	0·073	0·0257
Summe . .	0·645 Grm.	0·2274 Grm.

Der 48·08 Grm. wägende Blutkuchen gab nach Auswaschen mit Wasser das Fibrin; ein Theil der Lösung wurde zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes durch Farbenvergleichung mit einer bekannten Lösung von Meerschweinchenblutkrystallen benützt, der andere Theil diente zur Bestimmung der übrigen Bestandtheile.

Es wurden gefunden im Blutkuchen:

		in 48·080 Grm.	in 100 Grm.
Hämoglobin	. . . .	12·0600	25·916 Grm.
Albuminstoffe	Fibrin	0·2327	0·484 „
	lösl. Alb.	0·5276	0·097 „
Aetherauszug	Cholesterin . . .	0·0865	0·180 „
	Lecithin	0·1963	0·408 „
	Fett	0·0147	0·031 „
Extractivstoffe	in Alkoh. lösl. .	0·1273	0·265 „
	„ „ unlösl. .	0·2025	0·421 „
Salze	in $H_2\Theta$ lösl. . .	0·3106	0·606 [1] „
	„ „ unlösl. . .	0·0542	0·113 „

Die löslichen Salze des Blutkuchens bestanden aus:

	in 48·080 Grm.	in 100 Grm.
KCl	0·1713	0·356 Grm.
NaCl	0·0350	0·073 „
$SNa_2\Theta_4$ . . .	0·0468	0·097 „
$PNa_2H\Theta_4$ . .	0·0306	0·064 „
Ȼ$Na_2\Theta_3$ . . .	0·0171	0·036 „

---

[1] Eine von beiden Zahlen in der Columne muss ein Druckfehler im Orig. sein.

Der Gehalt an Cholesterin und an Lecithin ist viel grösser im Blutkuchen, als im Serum, während die kleine Fettmenge jedenfalls dem noch eingeschlossenen Serum angehört, so dass die Blutkörper ebenso wenig als im Normalzustande Fett enthalten dürften. Die Zusammensetzung für die Gesammtblutmenge von 83·325 Grm. ergibt sich durch Addiren obiger Zahlen. Analysen von Menschenblut, welche eine Vergleichung mit der gegebenen ermöglichen, fehlen noch, doch geht aus den oft gemachten Eisenbestimmungen jedenfalls hervor, dass das Blut der an Chylurie leidenden Frau nicht etwa arm an Blutfarbstoff oder arm an rothen Blutkörperchen ist.

Manuel Leven (und Chalvet), Blutanalyse bei Scorbut [1]).

Als Bruchstück eines grösseren Aufsatzes über eine im Militärspital von Ivry beobachtete Skorbut-Epidemie (während der Belagerung von Paris) gibt Verf. eine Analyse vom Blut. Er erwähnt zuerst die widersprechenden Resultate von Andral, dann Becquerel und Rodier, und der Unsicherheit unseres Wissens darüber.

Das Mikroskop lehrte nichts, weisse Blutkörperchen waren nicht in ungewöhnlicher Menge vorhanden, hingegen bot die Analyse Interessantes. Das Blut zeigte sich besonders flüssig und wässrig, aber ohne dass nach Aderlässen oder Schröpfköpfen eine Neigung zu Nachblutungen bliebe, und einige Minuten nach dem Ausfliessen des Blutes ist es zu einem festen zusammengezogenen Kuchen geronnen. Letztere Erscheinung ist so hervorragend, dass man mehr als die Hälfte Serum vom Gesammtgewichte des Blutes bekommt. Das Serum ist vollkommen klar, und der Blutkuchen liegt am Boden der serösen Flüssigkeit. Dies könnte von vornherein eine Verminderung des Fibrins vermuthen lassen. Verf. stellt zunächst eine Blutanalyse von einem im hohen Grade skorbutischen Manne zusammen mit den Zahlen vom Blute einer schwangeren gesunden Frau:

	Skorbut. erster Aderlass.	Frau im 7. Monate schwanger.
Wasser	848·49	779.22
Feste Subst.	151·50	220·47
Trock. Blutkuchen	140·19	209·00
Albumin	72·32	68.72
Blutkörper	63·54	138·12

[1]) Gazette médicale de Paris 1871. 493.

Fibrin	4·34	2·16
Extractivstoffe	11·31	9·31
Blutkuchenasche	3·00	5·69
Eisenoxyd	1·06	2·26
Kalium der Blutkörp. . .	0·33	0·62

Man findet aus diesen Angaben eine absolute Vermehrung des Fibrins, eine Verminderung der rothen Blutkörper, und eine relative Vermehrung des Albumins, letzteres zum Unterschied von gewöhnlichen Formen der Anämie. Die Fibrinvermehrung ist unbestreitbar, weil durch directe Bestimmung gefunden. Sie stimmt mit den Beobachtungen von Andral und anderen, welche fanden, dass eine Vermehrung in der Ziffer für Fibrin zusammenfällt mit einem sehr festen im Serum schwimmenden Blutkuchen, und zeigt, dass im Skorbut das Fibrin nicht nur nicht vermindert, sondern vermehrt erscheint. Da das Gewicht der trockenen Blutkörperchen sich nicht ohne Fehler finden lässt, wurde auch das Eisenoxyd und zwar direct bestimmt.

Ferner wurde auch skorbutisches und normales Serum (letzteres von der schwangeren Frau) verglichen:

	Skorbut,	normal.
Wasser	906	889
Feste Subst.	94	111
Albumin und Plasmin . .	76·7	79·2
Nicht gerinnende Eiweisssubstanzen	3·7	2·5
Extractivstoffe	6·0	11·2
Asche	7·5	18·0

Die kleinere Zahl für Extractivstoffe im skorbutischen Serum gegenüber normalem und das umgekehrte Verhalten dieser Zahlen beim Gesammtblut kommt daher, dass zwischen den Maschen des Fibringerinnsels eine Menge amorpher Granulationen waren, die sich in Alkohol lösten, während solche im Serum fehlten. Das Bemerkenswertheste ist aber hier die Verminderung der Mineralbestandtheile gegenüber von normalem Blut, wenn gleich auch bei letzterem vielleicht wegen der Schwangerschaft die Zahl über dem physiologischen Maximum steht.

Der Harn des Skorbutischen gesammelt an demselben Tage, an welchem der Aderlass gemacht war, enthielt in 1000 Theilen 9·6 Harnstoff und 7·5 eiweissartige Stoffe. Als 3 Wochen später durch gute Ernährung der Patient in das Stadium der Reconvalescenz getreten war, wurde eine neue Blutanalyse gemacht:

Wasser	796·34	Fibrin	2·35
Feste Stoffe	203·66	Extractstoffe	7·09
Trock. Blutkuchen	(169·56)	Blutkuchenasche	6·45
Eiweiss	72·04	Eisenoxyd	1·68
		Kalium in den Blutkörp.	0·78

Diese Zahlen verglichen mit denen vom ersten Aderlass ergeben eine beträchtliche Vermehrung der Blutkörperchen (des Eisenoxyds), der Blutkuchenasche und des Kaliums der Körperchen.

Auch der Harn in dieser Periode war concentrirter, er enthielt 16·8 Harnstoff in 1000 Harn [eine Angabe auf 24 Stunden ist nicht gemacht, ebenso wenig die Diät mitgetheilt] aber auch 11 p. m. Eiweissstoffe.



VII. Milch.

Uebersicht.

R. Přibram, zur Analyse der Milch.

F. A. Kehrer, Morphologie des Milchcaseïns. (Das Caseïn ist nicht gelöst im Milchserum. Die Fettkügelchen sind hüllenlos.)

Tim. Bogomoloff, Zusammensetzung der Milch.

Wilh. Fleischmann, Studien über die Milch. (Grösse und Auftrieb der Milchkügelchen. Bewegungshinderniss.)

* Benno Martiny, die Milch, ihr Wesen und ihre Verwerthung. Mit über 150 Holzschnitten und 2 lithogr. Tafeln. 1871 Danzig, Kafemann.

* J. H. Wanklyn, Analyse von Newnham's condensirter Milch. J. Ch. Soc. [2] IX. 165.

* Ueber condensirte Milch, Chem. Centralbl. 1871. 704. (Aufzählung von Fabriken, welche solche liefern und Analysen.)

John, Muter, Milchanalyse.

* Dumas, Constitution von Blut und Milch. Annal. de chim. et de phys. Tom. XXII p. 445 [1]). — Arch. sc. phys. 1871. 105.

J. W. Gunning, Milch des Hippopotamus.

Husson, die Milch kranker Kühe. (Typh. contagieux.)

Gust. Kühn, Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes.

E. Decaisne, Veränderungen der Frauenmilch in Folge unvollständiger Ernährung.

* A. N. Ballor, Buttermilch als Nahrung für kleine Kinder. Wien. medicin. Wochenschr. 1871. p. 289.

---

[1]) Enthält kein Experiment, sondern Betrachtungen über die Ernährung während der Belagerung in Paris. Jedoch was Hr. Dumas über die Milchkügelchen schreibt, verdient hieher gesetzt zu werden.

„Le microscope, d' ailleurs, met en evidence la constitution des globules du beurre et y decèle la présence constante de ces enveloppes. Il suffit d' écraser, par exemple, les globules du lait au moyen du compresseur, pour se convaincre qu' après l' épanchement de la matière grasse, la cellule butyrique n' en a pas moins conservé sa forme et son contour, attestant ainsi, que le contenant et le contenu ont chacun leur existence distincte.“

R. Přibram, zur Analyse der Milch [1]).

Die Operation zur Analyse der Milch vollführt Verfasser in folgender Weise. 50 Grm. Milch werden in einem tarirten Becherglase mit 15 Grm. reinem Kochsalz versetzt, das Ganze umgerührt und zum Sieden erhitzt. Nach dem Erkalten stellt man das Glas auf die Wage und fügt noch so viel Wasser zu, dass Alles 100 Grm. beträgt. Nun filtrirt man eine grössere Portion des flüssigen Inhaltes durch ein trockenes Filter, bestimmt in einer gewogenen Menge Filtrat den Milchzucker mit Fehling'scher Lösung oder durch Circumpolarisation und in einer andern gewogenen Partie des Filtrates mit $^1/_{10}$ Normalsilberlösung und chromsaurem Kali den Chlor- resp. Kochsalzgehalt.

Mit Hilfe letzterer Bestimmung kann man sehr leicht das Gewicht des flüssigen Inhaltes des Becherglases (x), der Gesammtflüssigkeit erfahren, denn wenn a das Gewicht des Filtrates, b die darin gefundene Chlornatriummenge und 15 die Gesammtmenge des angewandten Kochsalzes bedeutet, so ist $a:b = x:15$, wobei freilich wegen der Ausserachtlassung des ursprünglich in der Milch vorhandenen Chlornatriumgehaltes ein Fehler begangen wird, der aber ohne bemerkenswerthen Einfluss ist.

Auf die gefundene Menge Solution berechnet man das Resultat der Milchzuckerbestimmung und erfährt dadurch den Gehalt an Milchzucker in 50 Grm. Milch. Die Chlorbestimmung hat noch den Nutzen, eine Controle der Analyse zu vermitteln, indem die berechnete Solution der Differenz zwischen den 100 Grm. Inhalt des Becherglases und den ausgeschiedenen Bestandtheilen von Fett und Caseïn gleich sein muss.

Der zurückgehaltene Inhalt des Becherglases und das nicht verbrauchte Filtrat werden zusammen in einer möglichst flachen Schale auf dem Wasserbade zur Trockne gebracht, und mit Aether extrahirt in einem Kölbchenapparat, ähnlich wie solche von F. Mohr und O. Storch angegeben sind.

In ein weithalsiges möglichst leichtes, vorher tarirtes Kölbchen kommt der Aether. In den Hals desselben wird mittelst eines durchbohrten Korkes ein Cylinder einer gewöhnlichen Petroleumlampe

---

[1]) Zeitschr. f. analytische Chemie X. 109. — Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. 19. 365.

verkehrt eingesetzt, durch welchen eine oben etwas stumpfwinklig gebogene Glasröhre hindurchgeht, die in dem schmalen unteren Ende des Cylinders mittelst eines Baumwollenstöpsels festgehalten wird. Der Cylinder wird nun mit dem trockenen Verdampfungsrückstande gefällt, und sodann mittelst eines durchbohrten Korkes mit einem aufsteigenden Kühlrohr in Verbindung gesetzt. Der Aether wird durch Erwärmen verflüchtiget, tropft beim Zurückfliessen durch die auszuziehende Substanz, kommt mit Fett beladen in das Innere des Kölbchens, um von neuem denselben Weg zu machen.

Lassen die zurückfallenden Aethertropfen (etwa nach $^1/_2$ Stunde) keinen Rückstand auf einem Uhrglas, so nimmt man den Apparat auseinander, verjagt den Aether und wägt die zurückbleibende Butter.

Die mit Aether erschöpfte Masse wird bei 100° getrocknet und gewogen, sie besteht aus Caseïn, Milchzucker, Chlornatrium und Milchsalzen. Da man sowohl die Gesammtmenge des vorhandenen Kochsalzes und Milchzuckers, als auch die in das Filtrat übergegangenen Theile desselben kennt, und der Betrag der unorganischen Bestandtheile der Milch leicht durch Veraschung einer kleinen Portion derselben ausgemittelt werden kann, so kann man durch einfache Subtraction der entsprechenden Mengen vom Gesammtgewichte des Rückstandes die Menge des Caseïns berechnen.

F. A. Kehrer, **Morphologie des Milchcaseïns** [1]).

Nach einer kurzen Zusammenstellung über die früheren Ansichten in Bezug auf die Milchkügelchen und deren Hülle, erwähnt Verf. der Filtration der Milch durch Thonzellen von Zahn (Pflüger's Archiv II) und bemerkt, dass auch er selbst solche Versuche in wenig modificirter Weise angestellt habe. Statt der Thoncylinder mit Kautschukkappen benützte er solche mit Kautschukstöpseln und statt der Bunsen'schen Pumpe eine gewöhnliche gute Luftpumpe und konnte das Resultat Zahn's, dass neben Wasser, Milchzucker und Salzen zwar alles Albumin, aber keine Spur von dem durch Essigsäure coagulirbaren Caseïn durch die Thonzellenwände hindurchgeht, für Kuhmilch bestätigen. Auch für Menschenmilch fand er ein analoges Verhalten.

Diese Versuche sprechen für die schon von Hoppe-Seyler beobachtete Nichtidentität von Caseïn und Alkalialbuminat. Sie

---

[1]) Archiv für Gynäkologie von Credé und Spiegelberg. Band II pag. 1.

zeigen ferner, dass das Caseïn nicht in gelöster Form in der Milch vorkommt. Nun blieben noch 3 Möglichkeiten: entweder ist sämmtliches Caseïn zur Bildung von Fettkügelchenhüllen verwendet, oder es ist dazwischen in Form einer diffusen Gallerte gleichsam als Interglobularsubstanz suspendirt, oder endlich drittens es bildet Kügelchenhüllen und Zwischensubstanz.

Verf. nimmt das Mikroskop zu Hilfe. Bei 950 Vergrösserung sieht man die einzelnen Kügelchen kugelig, scharf contourirt, matt glänzend, oft gruppen- oder reihenweise, andere einzeln für sich herumströmend. Oft sieht man, wie sie beim Strömen an anderen Kügelchen schon hängen bleiben, ehe noch die beiderseitigen Contouren zusammentreffen und damit Haufen bilden, aus denen sie sich erst nachträglich bei einer gewissen Stromstärke wieder ablösen können. „Trotz ihrer Kugelgestalt scheint ein vorerst noch unsichtbarer Körper zwischen ihnen zu liegen.“ Lässt man nun vom Rande her ein coagulirendes Reagens zutreten, z. B. eine ganz schwache Essig-, Milch-, Gerbsäure etc., so sieht man zweierlei. Einmal drängen sich die Kügelchen zu grösseren Gruppen oder Ballen zusammen, die schon makroskopisch sichtbare Coagula bilden, und ausserdem treten zwischen den Milchkügelchen zahlreiche feine Körner hervor, die den kleinsten Fettmolecülen an Grösse gleichkommen, aber weniger lichtbrechend sind. Sie sind viel zahlreicher in der Kuh- als in der Menschenmilch. Wenn durch irgend eine mechanische Gewalt die so geronnene Milch zertheilt wird, so sieht man, dass die Gerinnungskügelchen nicht ganz frei zwischen den Milchkügelchen liegen, sondern durch eine sehr zarte und lichtbrechende Substanz untereinander und mit den Milchkügelchen zusammengehalten werden etc.

Verf. folgert aus diesen mikroskopischen Bildern, „dass die bei der Coagulation zwischen den Fettkügelchen der Milch hervortretenden Körnchen einem diffus zwischen den Fettkügelchen verbreiteten Körper (Interglobularsubstanz) angehören. Dieser Körper besteht aus einer sehr zarten lichten Grundsubstanz, worin sich bei Einwirkung von Reagentien, die als Gerinnungsmittel des Caseïns bekannt sind, feine schwach lichtbrechende Körnchen niederschlagen. Letztere Körnchen bestehen also aus Caseïn.“

Verf. prüfte nun die Beweiskraft gewisser Reactionen, aus denen man auf die Anwesenheit von Milchkügelchenhüllen geschlossen hat. 1. Essigsäure. Prüft man mikroskopisch die Wirkung von Eisessig auf Menschenmilch, so sieht man unter wirbelnder Bewegung

viele Milchkügelchen zusammenlaufen und grosse Tropfen bilden, die Kugelgestalt oder Zacken und Vorsprünge haben. Bald nach dem Confluiren bilden sich in den Fettkugeln Büscheln von Krystallnadeln. Bei Kuhmilch ist die Verschmelzung weniger vollständig. Henle hat das Zusammenfliessen auf eine Lösung der Kügelchenhüllen geschrieben. Verf. sagt, „ohne Zweifel hat das Factum diese Beweiskraft nicht. Denn denken wir uns den Stoff, welcher in frischer Milch das Zusammenfliessen der Fettkügelchen verhütet, diffus zwischen letzteren vertheilt, etwa in Form einer dünnen Gallerte, so würden ebenso wohl durch Auflösung interglobulärer Partikel, wie durch Lösung von Kügelchenhüllen die Fetttröpfchen in die Lage kommen, zu Folge ihrer gegenseitigen Anziehung sich zu grossen Tropfen zu vereinigen.“ 2. Aetherreaction. Henle, Mitscherlich, Lehmann und A. gründeten die Annahme der Milchkügelchenhüllen auf das Verhalten des Aethers zur reinen und mit Essigsäure resp. Alkalien versetzten Milch. Verf. sagt, es gibt einen sehr einfachen Versuch, den er unzählige Male angestellt hat, und der die behauptete Unlöslichkeit des Fettes der intacten Milchkügelchen in Aether in Abrede stellt. Man bringt einen sehr kleinen Bruchtheil eines Milchtropfens auf das Objectglas, bedeckt ihn, und lässt nun vom Rande her Schwefeläther (auch Chloroform oder Schwefelkohlenstoff) eintreten. Sofort fliessen die peripheren Milchkügelchen zu grösseren lichten Tropfen zusammen und wenige Secunden reichen hin, eine breite Randschicht grosser und grösster Fetttropfen herzustellen. Das Zusammenfliessen schreitet in centripetaler Richtung weiter, aber man bemerkt keine Erscheinung, die auf die Existenz von Membranen hinweisen würde. Obwohl Aether das Albumin wie Caseïn der Kuhmilch feinkörnig coagulirt, so sieht man doch keine etwaige Proteïnmembran, vielmehr an ruhigeren Stellen, dass sich die Lücken der geronnenen Interglobularsubstanz nach dem Austritte des Fettes gewöhnlich einfach schliessen. Durch erneuerten Zusatz von Aethertropfen kann man die Fetttröpfchen manchmal gleichsam aus dem Caseïngerinnsel am Objectträger wegspülen. Sonach glaubt Verf. zur Genüge gezeigt zu haben, wie es mit der behaupteten Unlöslichkeit der Milchkügelchen in blossem Aether steht. Dass Aether die in dickerer Milchschicht schwimmenden kleinen Milchkügelchen nur theilweise löst, bedarf bei der Ungunst der Bedingungen zur Auflösung keiner Begründung. Dies so wie die Präcipitation des Kuhcaseïns durch Aether erhält der Probe ihre weisse Farbe. Nach Zusatz von Essigsäure oder Alkali ist die Lösung des

Fettes vollständiger, aber nur desshalb, weil die Interglobularsubstanz quillt oder sich löst und aus solch einem Einschlussmittel die Kügelchen sich natürlich leichter ausziehen lassen, als aus dem durch blossen Aetherzusatz sich bildenden stark geschrumpften Caseïngerinnsel.

Verf. beschreibt dann die Einwirkung von Alkohol, Kreosot, Oel, destillirtem Wasser als mikroskopische Reagentien, und findet, dass sie ungezwungen und theilweise ausschliesslich für die Annahme einer weichen Interglobularsubstanz sprechen, und geht dann zur Beschreibung der morphologischen Elemente der Brustdrüse über. Bei der Milchbildung zerfallen die letzteren, d. h. die Drüsenzellen zu Schollen und Trümmern, die als weiche schleimige Masse suspendirt zwischen den Milchkügelchen schwimmen. Diese Vorstellung steht in Uebereinstimmung mit der mikroskopischen Untersuchung. Ein Milchserum, worin gequollene Zellenpartikel massenhaft suspendirt sind, wird einen dünnflüssigen Schleim vorstellen, und dieser wird besonders geeignet sein, die Fettkügelchen zu emulgiren, sie gewissermassen durch eine Menge weicher unregelmässiger Scheidewände von einander zu trennen. Das Ergebniss seiner Untersuchungen fasst zum Schlusse Verf. in folgende Sätze zusammen:

1. Die Drüsenzellen der Mamma sind bei der Milchbereitung fort in lebhafter Theilung begriffen und zerfallen anderseits nach eingeleiteter Fettmetamorphose in Fettkügelchen und unregelmässig geformte Protoplasmatrümmer.

2. Die Fettkügelchen der Milch sind nicht umschlossen von Albumin- oder Caseïnhüllen.

3. Die Zellentrümmer (Interglobularsubstanz) quellen im Milchserum auf und bilden damit einen dünnen Schleim.

4. Dieser Schleim ist das Emulgens der Fettkügelchen.

5. In frischer Milch sind die gequollenen Zellentrümmer unsichtbar, bei der Gerinnung treten sie in Form von Körnern und körnerhaltigen Schollen hervor.

6. Sie setzen sich zusammen aus einer lichten Grundsubstanz und körnig gerinnendem Caseïn.

7. Das Caseïn ist weder im Wasser, noch in den Salzen der Milch gelöst, sondern als Bestandtheil geformter Partikel darin enthalten.

Dr. Timoth. Bogomoloff, **Zusammensetzung der Milch** [1]).

Im Laboratorium von Hoppe-Seyler hat Verfasser folgende Versuche gemacht. Beim Schütteln von menschlicher, Kuh- und Ziegenmilch mit Aether werden die Milchkügelchen bald zum Verschwinden gebracht, aber die weisse milchige Trübung dadurch nicht gleich aufgehoben, es zeigten sich bei der mikroskopischen Untersuchung grosse ätherische Fettlösung enthaltende Kugeln, und daneben bei völlig frischer Kuh- und Ziegenmilch (nicht bei menschlicher) im ganzen Gesichtsfelde eine feine Granulirung. Dem entsprechend setzt sich aus der wässrigen Schichte nach dem Schütteln mit Aether bei Kuh- und Ziegenmilch ein feinkörniger Niederschlag von gelblichweisser Farbe ab, der sich gegen verschiedene Lösungsmittel sehr resistent erweist. Er entsteht nicht, wenn der Milch beim Schütteln mit Aether etwas Natronlauge zugesetzt wird, wird aber der gut abgesetzte Niederschlag in Natronlauge gebracht, so quillt er, und löst sich nur langsam.

Schüttelt man Milch (100 C. C.) mit sehr viel Aether (500 C. C.), so ist eine vollständige Fettextraction doch erst nach mehrtägigem Stehen möglich. Ein Zusatz von Natronlauge zur Milch beschleunigt die Lösung des Fettes im Aether nicht unbedeutend, aber auch hier ist längere Einwirkung von Natron und Aether erforderlich.

Nach des Verf.'s Ansicht sind nun die Milchkügelchen der Kuh- und Ziegenmilch nicht reine Fette, wie sie Kehrer ansieht, sondern ein Gemenge von Fett und Eiweissstoff, der seinem Verhalten nach den coagulirten Eiweisskörpern nahe steht.

Auch Beobachtungen über den Gehalt an Nucleïn in der Milch hat Verf. gemacht, sie aber noch nicht abgeschlossen.

John Muter, **Methode der Milchanalyse für klinische Zwecke** [2]).

Verf. bringt auf ein kleines Papierfilter frisch geglühtes Kupferoxyd, passt das Filter in einen Trichter und erhitzt im Luftbade, bis bei 100° keine Gewichtsabnahme mehr stattfindet. Dann lässt man 5 Tropfen [?] der zu analysirenden Milch auf die Mitte des Kupferoxyds fallen, wiegt, trocknet, mischt dann mit mehr Kupferoxyd, bringt in eine Verbrennungsröhre, verbrennt und bestimmt die Verbrennungsproducte volumetrisch.

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871. Nr. 40.
[2]) Lancet Febr. 1871. Schmidt's Jahrbücher 1872. Nr. 1.

Wilhelm Fleischman, Studien über die Milch [1]).

Als Grundlage seiner Untersuchungen, die wesentlich physikalischer Natur sind, wählt Verf. die mittlere chemische Zusammensetzung einer Milch, die 87·400% Wasser, 3·748 Fett, 3·504 Käsestoff, 4·598 Milchzucker, 0·750 Aschensalze enthält. In dem Milchwasser sind die Aschensalze, der Milchzucker, eine kleine Quantität Eiweiss und einige andere theilweise noch nicht näher bekannte, und stets in sehr geringen Mengen vorhandene Stoffe aufgelöst. Diese Lösung bildet im Vereine mit dem Käsestoffe der Milch das sogen. Milchserum. Ueber den Zustand, in welchem sich der Käsestoff im Milchserum befindet, sind die Ansichten der Chemiker noch getheilt. Nach Quevenne, Bouchardat und Donné ist der grösste Theil des Käsestoffes in der Milch suspendirt und bleibt bei der Filtration der Milch, vereinigt mit den Fettkügelchen auf dem Filter zurück; ein anderer Theil geht durch das Filter, wird durch Lab in der Menge, in welcher man dasselbe in den Käsereien gewöhnlich anwendet, nicht zum Gerinnen gebracht, und gerinnt auch nicht in der Siedehitze, sondern nur bei Anwendung der Säuren, und zwar leichter in der Wärme, als bei gewöhnlicher Temperatur. Das Butterfett ist in der Milch in sehr feinen Tröpfchen, von verschiedener Grösse suspendirt. Jedenfalls haben diese Tröpfchen eine reine Kugelgestalt. Bezüglich der Constitution der Butterkügelchen herrschen ebenfalls verschiedene Meinungen. Die Einen nehmen an, dass die Kügelchen mit einer ungemein feinen Hülle umgeben seien, während andere dafür halten, dass die Butter in der Milch in ähnlicher Weise suspendirt sei, wie Oele oder Fette in Emulsionen, also in freien, einer jeglichen Hülle entbehrenden Kügelchen. Eine endgiltige Entscheidung dieser Frage ist bisher noch nicht erfolgt. — Was die Grösse der Butterkügelchen betrifft, so ergibt sich als Mittel aus allen dem Verf. zu Gebote stehenden Angaben, dass die Halbmesser zwischen 0·005 und 0·0008 Mm. schwanken, dass also die Halbmesser der kleinsten von denen der grössten um das Sechs- bis Siebenfache übertroffen werden. Eines der grössten Fettkügelchen wiegt, das spec. Gew. des Butterfettes bei 14° R. zu 0·942 angenommen, 0·000000493 Milligrm., und in einem Liter Milch befänden sich bei einem Fettgehalte von 40 Grm. über 80.000 Mm. Butterkügelchen, wenn näm-

[1]) Landwirth. Versuchsstationen 14. 194. Nach einem Auszuge im chem. Centralbl. 1871. pag. 805.

lich nur solche mit einem Halbmesser von 0·005 Mm. zugegen wären. Die Menge der Fettkügelchen in der Milch ist jedoch thatsächlich noch viel bedeutender, da der mittlere Halbmesser derselben kleiner ist, als die hier zu Grunde gelegte Grösse. Indem sich Verf. durch mathematische Untersuchungen eine Vorstellung über die Entfernung der in der Milch schwebenden Fettkügelchen verschafft, gelangt er zu dem Resultate, dass der Centralabstand zweier benachbarter Kügelchen gewiss immer mehr als das Doppelte des Durchmessers beträgt, so dass man zwischen zwei benachbarten Kügelchen immer ein drittes durchschieben könnte, ohne dass eine Berührung stattfände. Dieses Verhältniss bleibt dasselbe, ob man sich die Dimensionen der Kügelchen grösser oder kleiner denkt. Es folgt hieraus, dass in der Milch, welche Kügelchen der verschiedensten Dimensionen enthält, während der Aufrahmung leicht kleinere Kügelchen den grösseren den Weg versperren können. Da aber die grösseren ein grösseres Bewegungsmoment besitzen, so wird es viel häufiger vorkommen, dass sie die kleineren vor sich herschieben, als dass sie von ihnen zurückgehalten werden. Auf demselben Wege gelangt Verf. zu dem Resultate, dass auch in der Rahmschicht nach stattgefundener Abrahmung die Kügelchen noch nicht so eng liegen, dass sie einander berühren. Während des Aufrahmungsprocesses nimmt in den höheren Schichten der Milch die Zahl der Fettkügelchen zu und in den tieferen ab, so dass eben die Bewegung eine immer mehr gehinderte, unten aber eine immer freiere wird. Je länger also der Aufrahmungsprocess dauert, um so mehr nimmt die Freiheit der Bewegung für die kleinen Fettkügelchen, welche am langsamsten aufsteigen, zu. In Bezug auf die Geschwindigkeit der Bewegung ergibt sich, dass unter den günstigsten Voraussetzungen für die grössten Fettkügelchen das Maximum der erreichbaren Geschwindigkeit 2·11 Mm. beträgt. Uebrigens verhalten sich die Geschwindigkeiten wie die Quadratwurzeln aus den Radien der Kügelchen, ferner die in gleichen Zeiten zurückgelegten Wege ebenfalls wie die Quadratwurzeln aus den Radien, und die Zeiten, welche die Fettkügelchen zur Zurücklegung eines bestimmten Weges brauchen, umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Radien. Diese 3 Sätze gelten jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die Fettkügelchen vollkommen frei sind, und ihnen fremde Massen nicht adhäriren. Die bezüglich der Aufrahmung bis jetzt in der Praxis gemachten Erfahrungen lehren, dass unter normalen Umständen nach 12 Stunden der grössere Theil des Butterfettes, der überhaupt gewonnen werden

kann, in den gewöhnlichen Aufrahmungsgefässen aufgestiegen ist, wenn auch die Aufrahmung nach dieser Zeit vielleicht noch nicht als vollendet angesehen werden kann. Nimmt man nun an, es hätten während 12 Stunden in einem 100 Mm. hohen mit Milch gefüllten Aufrahmungsgefässe die grössten Fettkügelchen gerade Zeit gehabt, sämmtlich, also mit Einschluss derjenigen, welche sich Anfangs am Grunde des Gefässes befanden, aufzusteigen, so würde die dazu nöthige Geschwindigkeit = 0·0023 Mm. oder über 900mal kleiner als oben unter den günstigsten Umständen sich ergeben hat, sein. Auf Grund dieser Annahme ergibt sich dann durch Rechnung, dass nach Verlauf von 30 Stunden sämmtliches Fett der Milch in die Rahmschichte gelangt sein musste. Dieses Resultat stimmt schlechterdings nicht mit den praktischen Erfahrungen überein, da es bis jetzt nie, auch wenn man der Aufrahmung eine weit längere Zeit als 30 Stunden gönnte, gelang, alles Fett zu gewinnen. Obgleich die Bewegung der kleinsten Fettkügelchen eine immer freiere wird, je länger die Aufrahmung dauert, und obgleich die kleinsten Fettkügelchen nie von den grössten aufgehalten werden können, sondern im Gegentheil von Seite der letzteren einem Impuls zur Bewegung fortwährend ausgesetzt sind, hat man doch nie, nicht einmal die untersten Schichten eines Aufrahmungsgefässes selbst nach der längst möglichen Zeit der Aufrahmung und unter den günstigsten Umständen ganz frei von Fett gesehen. Die Praxis lehrt also, dass ein Theil der Fettkügelchen der Milch, und zwar hauptsächlich die kleinsten, entweder gar keine oder nur eine verschwindend kleine Bewegungsgrösse besitzen, so dass sie sich thatsächlich im ruhenden Serum in Ruhe befinden. Hätten die kleinsten Kügelchen im Vergleiche mit den grössten einen verschwindend kleinen Radius, so liesse sich denken, dass ihr Auftrieb gegenüber dem Widerstande eine Geschwindigkeit herbeiführte, die ebenfalls verschwindend klein wäre, im Verhältniss zu der Geschwindigkeit der grössten Kügelchen. Die Radien der kleinsten Kügelchen werden aber von denen der grösseren nur um das 6·25fache übertroffen, so dass selbst die weitgehendsten Vorstellungen bezüglich des Widerstandes nicht hinreichen, das Stillstehen derselben zu erklären. Man ist vielmehr gezwungen anzunehmen, dass für die kleinsten Kügelchen die Triebkraft selbst zu Null oder verschwindend klein wird. Da sich das obige Resultat mit der Praxis durchaus nicht in Einklang bringen lässt, so müssen entweder die beiden willkürlichen Voraussetzungen, von denen es bedingt ist, oder doch wenigstens die eine derselben falsch sein. Die

Annahme, welche bezüglich der Geschwindigkeit der grössten Fettkügelchen gemacht wurde, ist nach den Erfahrungen zwar insofern unrichtig, als die Geschwindigkeit in der That grösser ist, aber eben desshalb vermag sie um so weniger den bestehenden Widerspruch zu erklären. Es muss daher die zweite Annahme, dass die Kügelchen vollkommen frei in der Flüssigkeit schweben, eine irrige sein. Desshalb wird man aus mechanischen Gründen mit logischer Nothwendigkeit zu der Vorstellung hingedrängt, dass die Fettkügelchen nicht frei in der Milch suspendirt sind, sondern dass fremde dichtere Stoffe denselben adhäriren, von aussen her ihr Gewicht vergrössern und dadurch unter Umständen die Triebkraft auf Null oder eine verschwindend kleine Grösse reduciren[1]. Verf. stellt nun besondere Berechnungen an über die verzögernde Wirkung der Hüllen und findet, dass dieselbe sich bei den grösseren Kügelchen nur wenig bemerklich macht, dagegen bei den kleineren, deren Radien zwischen gewissen Grenzen liegen, in hervorragendem Grade betrifft. Weiter ergibt sich, dass wenn überhaupt die Beziehung zwischen der Anzahl und den Radien der Fettkügelchen an ein bestimmtes Gesetz gebunden ist, die Anzahl der Kügelchen im umgekehrten Verhältnisse mit der 3. Potenz der Radien zunimmt, und dass, was höchst merkwürdig wäre, die Kügelchen jeder Grössenordnung gleich viel Fett enthalten. Schliesslich geht Verf. auch auf die Einwirkung der Temperatur bei der Aufrahmung ein, indem er die Resultate der Praxis mit seinen mathematischen Entwicklungen immer in Vergleichung zieht.

J. W. Gunning, **Milch des Hippopotamus**[2].

Eine kleine Menge gewann Verfasser durch Ausdrücken des Euters und Auftunken mit Schwämmchen vom vorher gereinigten Boden. Sie reagirte schwach sauer und enthielt viel zum Theil sehr grosse Milchkügelchen. Nach dem Aufkochen zeigte sie die Milchhaut, und wurde bei mehrstündigem Stehen so dick, dass sie kaum noch floss.

Die Analyse ergab:

Wasser	90·43 %
Fett	4·51 „

---

[1] [Dieses Resultat, das in schöner Uebereinstimmung mit den auf so verschiedenem Wege gewonnenen Erfahrungen von Zahn und Kehrer (siehe pag. 120) steht, ist sehr geeignet, einen Fortschritt in der Erkennung der Milchconstitution zu bezeichnen.] M.

[2] Chem. Centralbl. 1871 p. 149.

Milchzucker . .	4·40%	(ein Theil der Salze und wahrscheinlich auch Eiweisskörper).
Salze	0·11 „	

Darnach wäre die Milch am ehesten mit Pferdemilch zu vergleichen.

Husson, **Milch kranker Kühe**[1]).

Verf. hat die Milch von Kühen analysirt, die an Rinderpest erkrankt waren. Die Milch weniger stark erkrankter Thiere hatte die Zusammensetzung unter A, die der am stärksten inficirten die von B. C. stellt die Zahlen für normale Milch vor.

	in 100 Theilen Milch:		
	A.	B.	C.
Butter	14·9	12·6	30
Zucker . . .	31·4	16·4	50
Caseïn	50·2	—	34
Albumin . .	20·6	—	6
Salze	18·5	—	7

Die Milch der erkrankten Thiere war rothgelblich, zum Theil von unangenehmem Geschmacke, aber (für eine Katze) unschädlich.

Dr. Gustav Kühn, **Versuche über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes**[2]).

Mehrere Versuchsreihen über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes, welche in den letzten Jahren in Möckern ausgeführt wurden, drängten zu dem Schlusse, dass auch sehr bedeutende Schwankungen in der Zusammensetzung der Nahrung das gegenseitige Verhältniss der Einzelnbestandtheile — abgesehen vom Wasser — nicht wesentlich zu verändern vermöchten: die beobachteten Veränderungen hatten sich auf Concentrationsunterschiede zurückführen lassen. Da dies den Erfahrungen bei anderen Thiergattungen widersprach, wurde vom Verf. in Gemeinschaft mit Dr. A. Haase und Dr. H. Bäsecke eine lange neue Versuchsreihe mit zahlreichen Milchanalysen ausgeführt. Es dienten dazu 4 Kühe, welche von Mitte Jänner 1870 an mit einem knappen zur höchsten Milchproduction ungenügenden Futter versehen wurden. Die Ration bestand aus Heu, Gerstenstroh und Rüben. Im weiteren Verlaufe steigerte man durch Zugabe von Bohnenschrot den Eiweissgehalt (Nh) der Nahrung, ohne gleichzeitig die N-losen Nährstoffe wesentlich zu verändern. Die Vermehrung der Nh von rund 0·9 Kilo bis

---

1) Compt. rend. Bd. 73. p. 1339.
2) Chem. Centralblatt 1871. 102—108.

auf den höchsten Betrag von 1·64 Kilo erfolgte bei den Thieren I und IV stufenweise, bei den Kühen II und III aber plötzlich. Um die Wirkung von einseitiger Fettvermehrung in der Nahrung auf die Milch kennen zu lernen, wurde im Versuch 10 eine Zugabe von 0·5 Kilo Rüböl gemacht. In einer Schlussperiode erhielten alle Thiere noch 7—8 Wochen lang das nämliche Futter der ersten Periode.

Die folgende Tabelle I gibt eine vollständige Uebersicht der Nahrungsmengen:

Bezeichnung des Thieres	Nr. des Vers.	Datum 1870	Das tägl. Futter in Kilogrm.				
			Trocken-Substanz	Proteïn-Subst.	N freie Extractstoffe	Fett (Aether-extract)	Rohfaser
I. Holländer R.	1	20/2	10·44	0·880	5·837	0·239	2·683
	5	21/2—13/3	11·66	1·249	6·533	0·259	2·770
	9	14/3—2/4	13·08	1·641	7·362	0·284	2·886
	12	3/4—13/5	10·74	0·902	5·998	0·245	2·768
II. Holländer R.	2	20/2	10·44	0·880	5·837	0·239	2·683
	6	21/2—26/3	13·01	1·631	7·315	0·284	2·878
	13	27/3—13/5	10·71	0·899	6·015	0·242	2·733
III. Allgäuer R.	3	20/2	10·44	0·880	5·837	0·239	2·683
	7	21/2—13/3	12·91	1·621	7·232	0·282	2·875
	10	14/3—2/4	13·08	1.642	7·362	0·784	2·886
	14	3/4—13/5	10·74	0·902	5·998	0·245	2·768
IV. Voigtl. R.	4	20/2	10·44	0·880	5·837	0·239	2·683
	8	21/2—13/3	11·66	1·249	6·533	0·259	2·770
	11	14/3—2/4	13·08	1·641	7·362	0·284	2·886
	15	3/4—13/5	10·74	0·902	5·998	0·245	2·768

Die vereinigte Abend- und Morgenmilch eines jeden Thieres wurde täglich auf Trockensubstanz und Fett, u. 4mal per Woche auf Caseïn, Albumin (beides nach Hoppe-Seyler) und Zucker (durch Titration) bestimmt. Beim Uebergange von einer Fütterung zur folgenden untersuchten die Verf. die Milch vom 2. bis zum 11 Tage auf alle Bestandtheile. Anordnung und Dauer der einzelnen Versuche ist aus obiger Tabelle ersichtlich, während die Beobachtungen über Menge und Zusammensetzung der Milch in ausführlichen hier nicht wieder zu gebenden Tabellen mitgetheilt und in Curven graphisch dargestellt sind.

Der Absicht entsprechend erwies sich die Ration der ersten Periode Vers. 1—4 als ungenügend für die höchste Milchproduction; die Abnahme der Milcherträge war überall deutlich, und so schnell, dass sie nur in Verbindung mit der ungenügenden Ernährungsweise zu setzen war. Dem entsprechend sah man das Lebendgewicht sinken. Während die Ausscheidung der einzelnen Milchbestandtheile in ihren absoluten Mengen allgemein im Sinne der Gesammtmilchmenge sinkt, ist eine Einwirkung der ungenügenden Ration auf die relativen (Procent-) Zahlen nicht gleichmässig wahrnehmbar. Die procentischen Mittelzahlen wechseln von einem Zeitraume zum andern, ohne dass man einen bestimmten Einfluss der ungenügenden Nahrung herauslesen könnte.

Tabelle II.

Proc. Zusammensetzung der Milch nach der Reduction auf 12 proc. Trockengehalt.

Kuh I	Butterfett a	Butterfett b	Casein	Albumin	Zucker
Vers. 1	3·21	3·17	2·40	0·31	5·24
„ 5	3·32	3·40	2·39	0·26	5·21
„ 9	3·40	3·45	2·49	0·25	4·97
„ 12	3·28	3·30	2·45	0·26	5·03
Kuh II					
Vers. 2	3·04	3·03	2·68	0·42	5·20
„ 6	3·08	3·08	2·73	0·39	5·86
„ 13	3·01	3·01	2·67	0·37	4·83
Kuh III					
Vers. 3	3·23	3·22	2·57	0·57	4·54
„ 7	3·36	3·39	2·61	0·51	4·52
„ 10	3·31	3·32	2·66	0·48	4·41
„ 14	3·34	3·33	2·62	0·45	4·49
Kuh IV					
Vers. 4	3·21	3·17	2·59	0·41	4·99
„ 8	3·34	3·22	2·62	0·37	4·64
„ 11	3·24	3·24	2·71	0·38	4·48
„ 15	3·27	3·29	2·67	0·38	4·46

Die vermehrten Zufuhren bei Vers. 5—11 brachten ein besseres Aeusseres und Stehenbleiben der Körperverluste zu Stande. Bei 5—8 mit einseitiger Zufuhr von Nh steigt bei allen Thieren die Milchmenge, aber nicht anhaltend, schlägt in eine zeitweilige Abnahme über, oder bleibt bei einem jeweiligen Maximum stehen, und bei noch weiter gesteigerter Eiweisszufuhr wie in den Vers. 9, 11 hat je nach Individualität eine verschiedene Wirkung statt. Die Versuche zeigen, dass durch eine Vermehrung des Nahrungseiweisses die Milchproduction bis zu einer bestimmten Grenze zum Steigen gebracht wird. Bezüglich der Zusammensetzung der Milch bei gesteigerter Eiweisszufuhr findet sich, dass die Concentration mehr weniger steigt. Eliminirt man aber dies durch Reduction (wie oben) auf gleichen Trockengehalt von 12 %, so zeigt sich, dass die überbleibenden Schwankungen in den Proc.-Zahlen weder für Zucker noch für (die geringen von) Albumin oder Caseïn in Verbindung mit den Nahrungsschwankungen zu bringen sind. Auch Zugabe von Fett zum Futter vermochte nicht den Fettgehalt der Milch einseitig zu erhöhen, die Zahlen schwanken hin und her und einmal 5 K. I ist trotz gesteigerter Eiweisszufuhr die Eiweissausscheidung der Drüse zeitweilig vermindert, während gleichzeitig die Fettausscheidung wächst.

Als Gesammtresultat gibt Verf. an, dass die Vermehrung des Futtereiweisses eine Vermehrung des Milchertrages herbeiführte, welche allmälig bis zu einem von der Höhe der Mehrzufuhr resp. der Individualität bedingten Höhepunkte zunimmt, wo dann früher oder später die natürliche mit der Dauer der Lactation wachsende Depression auch sichtbar zur Geltung kommt. Entziehung jener Mehrzufuhr bewirkt das Umgekehrte. Die absolute Ausscheidung der einzelnen Milchbestandtheile folgt im Allgemeinen den Ausscheidungsverhältnissen für Gesammtmilch. Die Abweichungen in der proc. Zusammensetzung nach Abrechnung des Wassers sind verschieden, für Zucker, Eiweiss und Caseïn kaum bemerklich.

„Für den Landwirth sind die geringen bis jetzt als Folge von Nahrungswechsel bei Kühen nachgewiesenen Vorschiebungen in dem gegenseitigen Verhältnisse der einzelnen werthbestimmenden Bestandtheile der Milch als irrelevant zu bezeichnen; er darf nach den vom Verf. und Anderen bisher erlangten Resultaten nicht hoffen, durch Wechsel in der Ernährungsweise eine Caseïn-Kuh in eine Fett-Kuh zu verwandeln, ist vielmehr darauf angewiesen, zwischen den Racen und weitergehend zwischen den Individuen seine Auswahl zu treffen.“

E. Decaisne, über die Veränderungen, welche die Frauenmilch erleidet in Folge unvollständiger Ernährung [1]).

Verf. hat seine Beobachtungen während der Belagerung von Paris an 43 Frauen gemacht. Zwölf unter ihnen im Alter von 21—28 Jahren hatten genug Milch und von im allgemeinen genügender Beschaffenheit. Die Kinder gediehen aber auf Kosten der Gesundheit der Mutter.

Fünfzehn im Alter von 18—33 Jahren hatten wenig und schwache Milch, die Kinder litten alle an Enteritis. Sechzehn im Alter von 25—32 Jahren hatten nicht so viel Milch und $^3/_4$ der Kinder starben buchstäblich vor Hunger. Alle diese Frauen litten durch ungenügende Nahrung. Decaisne macht folgende Schlussfolgerungen über den Erfolg der unvollständigen Ernährung auf die Zusammensetzung der Frauenmilch. Es zeigt sich die grösste Analogie mit dem was bei Thieren beobachtet wurde; der Erfolg variirt nach Constitution, Alter etc. Butter, Caseïn, Zucker und Salze werden vermindert, Albumin meist vermehrt, und im umgekehrten Verhältniss zum Caseïn.

1) Gazette médic. de Paris 1871 p. 317.



•

VIII. Harn.

Uebersicht.

Secretion.

* C. Ustimowitsch, Beiträge zur Theorie der Harnabsonderung. Arbeit. d. physiolog. Anstalt zu Leipzig, V. Jahrgang 1871 pag. 198 aus den Berichten d. k. s. Gesellsch. d. Wissenschaften pro 1870.
* A. Wernich, postmortale Harnansammlung. Cent. f. d. med. Wissensch. 1871. Nr. 42.
* Joh. Ranke, Harnabsonderung bei Tetanus und Muskelruhe. Dessen Werk (hier Cap. XIV. Gesammtstoffwechsel.) pag. 117. (An Hunden mit blossgelegten Ureteren sank die Harnproduction während des Tetanus und kurz darauf, bedingt durch die relative Blutverminderung in den Nieren.)

J. Seegen, Wasserausfuhr durch die Nieren.

H. Eichhorst, über dasselbe, siche Capitel Verdauung.

N. Grehant, über den Ursprung und die Ausscheidung des Harnstoffs durch die Nieren. Nierenexstirpation.

S. Rosenstein, Betheiligung der Nieren an der Harnstoffbildung. Nierenexstirpation.

Rich. Gscheidlen, Ursprung des Harnstoffs. Nierenexstirpation.

Joh. Ranke, Harnstoffausscheidung bei Kindern und Erwachsenen.

John Wils. Paton, Einfluss verschieden reichlicher Nahrung auf die Harnstoffausscheidung.

John Wils. Paton, über den Einfluss ernster Geistesarbeit auf die Harnausscheidung (Harnstoff etc.)

Falk, Ausscheidung von in das Blut gebrachtem Harnstoff.

Rabuteau, Einfluss der Menstruation auf die Ernährung und Harnstoffausscheidung. (Siehe Capitel Stoffwechsel.)

Falk, Ausscheidung von in das Blut gebrachtem phosphorsauren Natron.

J. Engelmann, Ausscheidung von Schwefel- und Phosphorsäure bei körperlicher Arbeit.

Salkowski, Ausscheidung der Alkalisalze im gesunden und fiebernden Zustande.

Bestandtheile.

Thudichum, Essigsäure und Ameisensäure aus menschlichem Harn.
J. Pircher, über die sogen. Kryptophansäure.
W. Löbisch, schwefelhaltiger Körper im Harn.
R. Maly, Darstellung von salzsaurem Kreatinin aus Harn. Siehe oben. p. 43.
R. Maly, Umwandlung von Bilirubin in Harnfarbstoff. Siehe Capitel Leber und Galle.
G. Strassburg, Nachweis der Gallensäuren im Harn. Siehe Capitel Leber und Galle.

Analytisches und Methoden.

H. Thompson, Gewinnung von reinem Nierensecrete.
* W. Jani, Beitrag zur Phosphorsäuretitrirung mit Uranlösung. Chem. Centralbl. 1871. 329.
G. Hüfner, Bestimmung von Harnstoff mit unterbromigsaurem Natron. Siehe oben pag. 38.
* N. Grehant, Bestimmung von Harnstoff mit Millon'schem Reagens. Siehe pag. 138. Journ. de l'anat. et de phys. par Robin VII. 318.
E. Schulze u. Märker, Stickstoffbestimmung im Harn der Wiederkäuer.
F. Stohmann, über dasselbe.
J. Seegen, Prüfung der bis jetzt verwendeten Methoden, kleine Zuckermengen im Harn zu finden.
R. Maly, die Trommer'sche Zuckerreaction im Harn.
E. Salkowski, zur Harnsäurebestimmung.
E. Salkowski, Nachweisung der Bernsteinsäure im Harn.
* Almén, Prüfung des Urins auf Albumin. (Vergleich. der bekannt. Method.) Zeitschr. f. analyt. Ch. X. 253.
H. Landolt, Nachweisung von Phenol im Harn.

Thierharn.

Hoppe-Seyler, Harn von Pseudopus serpentinus.
Hoppe-Seyler, Guanin im Reiherharn. Siehe oben pag. 44.

Patholog. Harn, Sedimente etc.

Simon & Wibel, Fleischmilchsäure im Harn eines Trichinösen.
Jos. Bauer, Harn bei Phosphorvergiftung. Siehe Cap. Stoffwechsel.
Salkowski, Harn bei Leukämie.
Gerhardt, Peptonurie.
A. Dupré, diabetischer Harn.
* Lusk, Ursprung des Diabetes. New-York med. Jour. 1870 Juli.
* F. Strauss, die einfache zuckerlose Harnruhr. Tübingen Laupp. 1870.
* A. Přibram, die zuckerlose Harnruhr. Prag. Vierteljahresschrift 1871. Band 112.

A. Brueff, Kochsalzgehalt im Harn Pruriginöser.
* Bazilio S. Martin, über Albuminurie. El genio medico quirurgico. Madrid 1871.
De Renzi, über Glycosurie. Liguria medic. 1871 Nr. 20. (Mittheilung vom Vorkommen des Zuckers im Harn bei Pneumonien.)
C. Mehu, violettes Harnsediment.
Hoppe-Seyler, menschlicher Harnstein.
G. Lebon, Xanthin in einem Harnstein.
* R. Ultzmann, vier Fälle von an Cystinblasensteines operirten Kranken. Wien. medic. Wochenschr. 1871 pag. 286.
* G. Roster, quantitative Harnsäurebestimmungen in pathologischen Harnen. Lo Sperimentale 1871 Febbraj.

Heterogene Bestandtheile.

P. Haaxmann, Schwärzung des Harns nach Carbolsäureanwendung.
E. Salkowski, Verhalten von Aethyl-, Phenol- und Benzolsulfosäure im Organismus.
* J. W. Paton, über den Einfluss der Präparate von Pfriemenkrautspitzen (Spartein und Scoparin) auf den Harn. Jour. of anat. and phys. Vol. V. 294. (Abschnitt einer zum Theil pag. 145 referirten Arbeit.)

Selbstständige Werke:

C. Neubauer & Vogel, Anleitung zur qual. und quant. Analyse des Harns. 6. Aufl. Wiesbaden Kreidel 1871. Mit der bekannten schon früher bewährten Sorgfalt den neuesten Bereicherungen der Wissenschaft angepasst.
Dr. R. Ultzmann und Dr. K. B. Hofmann, Atlas der physiologischen und patholog. Harnsedimente. Wien 1872. Wilh. Braumüller. Enthält auf 44 Tafeln in Okt. Format 88 mikroskop. Bilder, die in zwei Abtheilungen zerfallen. In der ersten werden die im normalen und abnormen Harne vorkommenden Körper vorgeführt, in der zweiten die Sedimentbildner, darunter namentlich ausführlich die Epithelien behandelt sind. Die Zeichnungen selbst z. B. einige Abbildungen der verschiedenen Formen der Harnsäure gehören zu dem besten, was in dieser Richtung existirt, entsprechend der lithografischen Ausführung durch den bekannten Zeichner Dr. Heitzmann.
Rob. Ultzmann und K. B. Hofmann, Anleitung zur Untersuchung des Harns. Wien 1871. Wilh. Braumüller. 133 Seit.
Dr. A. Ziegler, die Uroscopie am Krankenbette. 3. Aufl. 1871. Erlangen Enke.
Dr. O. Puhlmann, die chemisch.-mikroskop. Untersuchung des Harns etc. 25 Seit. Berlin Hirschwald 1871. 2. Aufl.

J. Seegen, Wasserausfuhr durch die Nieren [1]).

Seegen hat im Zusammenhang mit der Frage über die N Ausscheidung dem mit 1200 Grm. Fleisch genährten Hunde variirte Wassermengen gereicht, um zu sehen, ob durch die verschiedene Wasserzufuhr sich das Verhältniss zwischen Wasserausfuhr durch Nieren und Lungen ändere und ob damit auch die N Ausscheidung zusammenhängt. Dauer 56 Tage, Wassermenge von 500—1800 C. C.

Das darauf bezügliche Ergebniss war: 1. Die Wasserausfuhr durch die Nieren scheint auf die N Ausscheidung keinen sehr bemerkbaren Einfluss zu üben. Die durchschnittliche N Ausfuhr betrug 41 Grm. per Tag und diese Grösse findet sich in den Perioden mit grösster, wie mit kleinster Wasserausfuhr. Die ungewöhnlich grossen N Ausscheidungen fallen gerade in die Periode der kleinsten Harnmenge.

Diese Thatsache ist bemerkenswerth, da man bis jetzt auf Versuche von Böcker, Genth und Mosler gestützt angenommen hatte, dass mit der grösseren Harnmenge auch der Harnstoff wächst [2]). Die früheren Versuche wurden am Menschen gemacht; Seegen hält dazu die Thiere wegen der einfacheren Lebensbedingungen in die sie gesetzt werden können, für geeigneter und die an ihnen gemachten Versuche für massgebender.

2. Gesteigerte Wasserzufuhr vermehrt nicht bloss die Harnmenge, sondern es wird das Plus des eingeführten Wassers nahezu ganz durch die Blase entleert (Kleine Tabelle hiezu).

3. Die Wasserausfuhr durch Haut und Lungen ist von der Wassereinfuhr unabhängig. Seegen berechnet die Perspirationsgrösse aus der Differenz zwischen Wassereinfuhr und sensibler Ausfuhr. Diese schwankte zwischen 100 und 380 C. C. und war meist 110—200 C. C. Er fand die höchste Perspirationsgrösse von 380 bei der geringsten Wasserzufuhr; die durchschnittliche Perspirationsgrösse war:

207	C. C.	bei	1200	C. C.	Wasserzufuhr
203	„	„	1800	„	„
184	„	„	1500	„	„
178	„	„	800	„	„

---

[1]) Abschnitt aus Seegen's an anderer Stelle wiedergegebenen Abhandlung: Ueber die Ausscheidung des Stickstoffs. Wien. akad. Sitzungsberichte Band 63. II. Jänner 1861 pag. 26.

[2]) [Dasselbe hat neuestens wieder Eichhorst Pflüger's Arch. 4. Bd. betont.]

An 3 Tagen mit dichtem Nebel in der Luft war sie fast Null, und es kann bei grossem Wassergehalte der Luft auch Wasserdunst von Aussen durch Haut und Lunge in den Organismus treten.

N. Grehant, **Untersuchungen über die Ausscheidung des Harnstoffs durch die Nieren**[1]).

Grehant beschäftigte sich noch einmal mit der Frage, ob die Nieren Productions- oder nur Ausscheidungsorgane des Harnstoffs sind. Zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffs verwendete er eine Methode, welche darauf beruht, dass der Harnstoff durch das Millon'sche Reagens [ähnlich wie die auch zu demselben Zwecke benützte Lösung von unterchlorigsauren und unterbromigsauren Salzen] in gleiche Volume sich abspaltenden Stickstoffs und Kohlensäure nebst Wasser zerlegt wird. Der Apparat, den Grehant dazu benützt, ist im Original genau beschrieben und abgebildet, so dass wir uns begnügen darauf zu verweisen.

Um die Genauigkeit der Methode zu zeigen, hat G. mit einer reinen wässrigen Lösung von bestimmtem Harnstoffgehalt gearbeitet. Die Volume N und $\Theta\Theta_2$, welche erhalten wurden, waren die gleichen; man absorbirt die $\Theta\Theta_2$ mit Kali, eine kleine Menge sich bildenden Stickoxyds mit Eisenvitriol und misst den restirenden Stickstoff.

Um im Blute den Harnstoff zu bestimmen, behandelt man in gleicher Weise das alkoholische Extract.

Nach der Exstirpation der Nieren fand Verf. eine mit der Zeit zunehmende Harnstoffmenge im Blute.

100 Grm. arterielles Blut enthielten:

I.

Vor der Nephrotomie	0·088	Grm.	Harnstoff
3 St. 40 Minut. später	0·093	„	„
21 Stund. 20 M. „	0·252	„	„
27 Stund. später •	0·276	„	„

II.

Vor der Nephrotomie	0·074	Grm.	Harnstoff
4 Stund. 45 M. später	0·106	„	„
21 Stunden später	0·167	„	„

[1]) Thése de physiologie pour le doctorat etc. Paris 1870. — Journal de l'anatom. et de physiol. par Robin VII. 318.

Verf. rechnet daraus, dass die Menge des Harnstoffs, die sich im Blute nach der Nephrotomie anhäuft, gleich jener ist, welche die Nieren ausgeschieden hätten. [Siehe darüber die Erörterungen von Gscheidlen hier pag. 142.]

Weiters machte Verf. Ureterenunterbindungen am Hunde. Er erhielt bei einem solchen Versuche aus 100 Grm. Blut:

vor der Unterbindung	0·063 Grm.	Harnstoff
19 Stunden später	0·171 „	„

und hält im Erfolg beide Operationen für gleich, da durch die Unterbindung und die darauffolgende Comprimirung der Nierenvenen eine Circulation nicht mehr stattfinden kann.

Da der Harnstoff durch die Nieren nur ausgeschieden wird, so muss der Harnstoff, der im Harn ausgeschieden wird jener sein, den das arterielle Blut mehr enthält als das venöse. Es enthielten 100 Grm Blut

aus der Nierenvene	0·041 Grm.	Harnstoff
„ „ Nierenarterie	0·052 „	„

Wenn man annimmt, dass durch die Nierenvene in 2 Minuten 30 Grm. Blut laufen, so sind 6 Minut. 40 Sec. nöthig, um eine Menge von 100 Grm. durchlaufen zu lassen. Während dieser Zeit müsste die Niere ausscheiden 0·052—0·041 = 0·011 Grm. Harnstoff, das macht für 24 Stunden 2·376 Grm. und für zwei Nieren 4·752 Grm. Harnstoff, eine Menge wie sie etwa ein Hund von 10 Kilo ausscheiden dürfte.

Grehant hat auch den Harnstoff in beiden Blutarten bestimmt nach Abbindung der Ureteren. Würde nämlich der Harnstoff, welcher sich nach Ureterenunterbindung im Blute ansammelt, von den Nieren gebildet, so müsste nothwendig nach dieser Operation das venöse Blut mehr Harnstoff enthalten, als das arterielle. Der Versuch zeigte, dass in diesem Falle Nierenvenen- und Nierenarterienblut genau gleich viel Harnstoff (0·157 %) enthielten, als Beweis, dass die Nieren selbst den Harnstoff nicht bilden.

Prof. Sig. Rosenstein in Groningen, **die Betheiligung der Nieren an der Harnstoffbildung** [1]).

Verf. knüpft an die Besprechung der Hypertrophie der einen Niere nach Exstirpation der anderen [in recht glücklicher Weise] die

[1]) Aus des Verf. Artikel „über complementäre Hypertrophie der Niere“ in Virchow's Archiv. Bd. 53. 141—155. Dann kurz im med. Centralbl. 1871 Nr. 23.

Frage, ob und in welcher Weise die Nieren sich an der Harnstoffbildung betheiligen. Die zahlreichen hieher gehörigen und zum Theil widersprechenden Aussprüche sind bekannt; der letzte Experimentator auf diesem Gebiete, Gréhant hat sich wieder dafür ausgesprochen, dass die Nieren keinen Harnstoff bilden, was wohl auch der Ansicht der meisten Physiologen entsprechen dürfte.

Dem Verf. schien nun einfacher und schlagender, wenn der Beweis auf die Art geführt würde, dass bei Wegnahme einer Niere von der erhaltenen ebenso viel Harn und Harnstoff ausgeschieden würde als zuvor, ohne dass inzwischen eine auch nur annähernd dem Volum beider Nieren adäquate Vergrösserung jener statt gefunden hätte.

Versuch (III) mit einem Hund 4·84 Kilo schwer; am 8. Okt. die linke Niere exstirpirt (18·8 Grm. schwer). Dabei war die Harnstoffausscheidung per Tag,

	vor der Operation:	10 Tage nach der Operation
22.—27. Sept.	31·72 Grm.	17·47 Grm.
	31·80 „	21·87 „
	33·66 „	29·31 „
	33·30 „	38·15 „
	31·68 „	39·52 „

Am 24. Oktob. wurde auch die rechte Niere exstirpirt und 32·127 Grm. schwer gefunden.

Ein anderer Hund 7 Kilo schwer (Vers. IX) secernirte bei knapper Ration (2½ Unzen Pferdefleisch) vor der Operation 25·71; 25·63 und 25·10 Grm. Harnstoff, am zweiten Tage nach der Operation also mit einer Niere 26·90 Grm. Die Lebensdauer nach Exstirpation einer Niere war 3 Tage, dann wurde die 2. exstirpirt und das Gewichtsverhältniss beider Nieren wie 1 : 1·3 (in Grm. 22·84 : 30·97) gefunden.

Beide Versuche zeigen, dass die eine erhaltene Niere vollkommen compensirend wirken kann, und von ihr nicht weniger Harnstoff ausgeschieden wird als von beiden zusammen. Jedoch hat die Vergrösserung der zurückgelassenen Niere im ersten Versuche so zugenommen, dass immer noch für den Gedanken Raum bleibt, die Zunahme des Organs stehe im Verhältnisse zur Steigerung der Function. Der zweite Versuch benimmt diesen Zweifel. In diesem Falle war die Vergrösserung der zurückgelassenen Niere nur unbedeutend, der Hund frass die knappe Diät ohne Unterbrechung und der kurze Zeitraum von 2 Tagen zwischen der Harnstoffbestimmung vor und nach der Operation lässt nicht daran denken, dass in

diesem Falle die gesteigerte Function einer Zunahme von secretorischem Gewebe entspricht. Daraus zieht Verf. den Beweis, dass der Niere wirklich jede Betheiligung an der Harnstoffproduction abgesprochen werden muss. Damit steht ferner in Zusammenhang, dass die Thiere auch in den Fällen eine ungestörte Gesundheit geniessen, in denen es überhaupt nicht zur complementären Hypertrophie kommt.

Rich. Gscheidlen, **Ursprung des Harnstoffs im Thierkörper** [1]).

Verf. erörtert die Versuche der Nierenexstirpation und jene, welche eine Umwandlung des Kreatins durch wässriges Nierenextract- oder Gewebe in Harnstoff beweisen sollen.

Bezüglich der Nierenwegnahme kam Zalesky zu anderen Resultaten als Voit, Meissner und Grehant, welche letztere beträchtliche Mengen Harnstoff nach dieser Operation im Blute fanden: Voit 0·245; 0·091 und 0·353 %, Grehant 0·206; 0·276 und 0·167 % Harnstoff. Verf. fügt diesen Angaben 2 eigene Versuche von nephrotomirten Hunden bei.

I. Tod nach 20 Stunden.

Blut vor der Operation	0·014 %	Harnstoff
Blut v. recht. Herzen nach 20 Stund.	0·100 „	„
Leber	0·124 „	„
Milz	0·140 „	„

II. Tod nach 40 Stunden.

Jugularblut vor d. Operation	0·027 %	Harnstoff
„ 24 Stunden nachher	0·040 „	„
Herzblut nach 40 Stunden	0·133 „	„
Muskel	0·234 „	„
Leber	0·420 „	„
Milz	0·460 „	„
Lunge	0·186 „	„
Gehirn	0·053 „	„
Herz	0·087 „	„
Augenflüssigkeit	0·275 „	„
Im Mageninhalt	0·057 „	„

[1]) Abschnitt V und VI aus dessen Habilitationsschrift. Leipzig, Engelmann. 1871.

Dies steht in Uebereinstimmung mit den vorher citirten Autoren und ergibt eine Harnstoffanhäufung in allen Organen nach Nierenexstirpation. Während aber Voit und Grehant bisher bemüht waren zu zeigen, dass die im Körper nach Nephrotomie zurückbehaltene Harnstoffmenge beinahe eben so gross war, als jene Menge Harnstoff, welche andernfalls im Harn ausgeschieden worden wäre, findet Verf., dass bei dieser Rechnung wohl zu überlegen ist, dass die Nephrotomie einen heftigen Eingriff vorstellt, dem bald hohe Temperatur und Fieber folgen, und dass die Harnstoffansammlung nicht bloss von einer Zurückhaltung, sondern auch von einer Mehrproduction herrühren könnte. Dieser Gedanke findet darin eine Stütze, dass manchmal die Menge des aufgespeicherten Harnstoffs ganz kolossal ist. Verf. rechnet für ein Versuchsthier Voit's (Hund mit 10 Kilo) aus dem Muskel- und Blutgehalt etc. über 31 Grm. Die vermehrten Harnstoffmengen nach Fieber sind bekannt, und wurden noch bestätiget durch neue Experimente, bei denen Hunden durch subcutane Injection von Eiter Fieber erregt worden war. Dabei stieg der Harnstoff im Blut von 0·0135% auf 0·028 und von 0·015% auf 0·020%. Es besteht demnach die Wirkung der Nierenexstirpation in Bezug auf Harnstoff darin, dass einmal durch das Fieber die Harnstoffproduction gesteigert wird, und dann dass der gebildete Harnstoff am Ausscheiden gehindert ist.

Der Versuch, die Abstammung des Harnstoffs vom Kreatin zu beweisen, welches unter dem Einflusse des Nierengewebes sich spalten soll, rührt von Ssubotin (Zeitschr. f. rationell. Med. 28. 118) her. Verf. hat mehrere Versuche der Digestion von Kreatin mit Nierenextract auf das Minutiöseste nach Ssubotin wiederholt, aber keine Harnstoffbildung wahrgenommen. Es scheint sonach Ssubotin's Angabe auf Irrthum zu beruhen, und aus dem obigen dürfte als sicher hervorgehen, dass „Voit Recht hat, wenn er sagt, dass es nie eine grundlosere Annahme gegeben habe, als die von der Fähigkeit der Nieren aus dem Kreatin Harnstoff zu erzeugen."

Wenn man sich vom Ursprunge irgend eines Stoffes im Thierkörper Kunde verschaffen will, so ist in möglichst vielen Organen seine Menge zu bestimmen. Es wurde daher gewissermassen eine Topographie des Harnstoffs im ganzen Thierkörper entworfen, und sind dabei immer die Organe eines und desselben Thieres verglichen.

Dabei ist folgende Tabelle erhalten worden:

Harnstoff in Procenten.

Bemerkung	I Fleischfütterung	II Fleischfütt.	III Fleischfütt.	IV gewöhnl. Futt.	V Hunger
Carotis	—	—	0·024	—	0·013
Cava infer. . . .	0·0217	0·028	0·024	—	0·016
Lebervene . . .	0·022	0·018	0·020	—	0·015
Herzblut	—	0·034	0·030	0·023	—
Leber	0·023	0·022	0·023	0·019	0·021
Milz	0·037	—	0·031	0·031	0·035
Niere	0·021	—	0·022	0·027	0·037
Lunge	Spur	0·016	0·009	0·006	0·026 (Blutreich)
Gehirn	—	0·008	0·006	0·009	0·007
Augenflüssigkeit, Linse u. Glaskörp.	0·007	—	—	—	—

In allen diesen Organen ist schon früher Harnstoff gefunden worden, aber nie ist ein normales Thier in seinen einzelnen Theilen vergleichend untersucht worden. Nur die Muskeln enthalten normal keinen Harnstoff. Verf. und fast alle früheren Forscher haben vergeblich Harnstoff in den Muskeln gesucht, nur Zalsky und Voit gaben an, sehr kleine Mengen 0·001 bis 0·009% gefunden zu haben.

Lehrreich ist die Tabelle in Bezug auf die Fütterung. In Vers. IV bei gewöhnlichem Futter war das Blut nicht merklich harnstoffärmer als bei I—III, wo durch Fleisch die Harnstoffproduction auf das Höchste gesteigert war. Es scheint also durchaus keine Anhäufung von Harnstoff im Thierkörper statt zu finden, sondern sobald er entsteht, wird er fortgeschafft.

Ein Vergleich der ermittelten Werthe ergibt, dass der Harnstoffgehalt des Blutes, der Leber, der Milz nur innerhalb der Fehlergrenzen schwankend getroffen wird. Von dem Blutgehalt ist der Harnstoff in den Organen nicht bedingt, dies wurde für die Leber gezeigt (siehe Capitel Leber und Galle) und für die Milz. Es ist sonach aus allem [auch mit Beziehung auf das beim Capitel Leber referirte] zu entnehmen, dass die Leber nicht als alleinige Bildungsstätte des Harnstoffs betrachtet werden kann, da auch Blut und andere Organe davon ansehnliche Mengen enthalten.

Joh. Ranke, **Harnstoffausscheidung bei Kindern und Erwachsenen** [1]).

Bei jungen Kaninchen verhält sich das Gewicht des Drüsenapparates zu dem des Bewegungsapparates (Muskel, Haut, Knochen) wie 1 : 3 bei alten bis 1 : 8·3, es betheiligt sich also bei ruhenden Kaninchen in der Jugend der Drüsenapparat fast um das 3fache (2·7) stärker an dem Gesammtstoffwechsel als im ausgewachsenen Alter. Da der Drüsenapparat weit blutreicher ist, so muss man annehmen, dass vom Jugendzustande zum erwachsenen Alter der Stoffwechsel im Verhältniss zum Körpergewicht in einem beständigen relativen Sinken begriffen ist. Das gilt zunächst für Kaninchen, es sind aber Bestimmungen von Bischoff vorhanden, nach welchen auch beim Menschen sich in der Jugend der Eingeweideapparat relativ um das doppelte stärker an dem Gesammtstoffwechsel betheiligt.

Verf. hat in diesem Sinne die Harnstoffausscheidung eines Kindes mit der eines Erwachsenen verglichen.

Ein gesundes Mädchen von 3 Jahren 2 Monaten schied bei ungezwungener Kost im Mittel von 4 Tagen per Tag im Harn ab: 12·7 Grm. Harnstoff bei einem Körpergewicht von 13·72 Kilo. Es treffen sonach auf 1 Kilo per 24 Stunden 0·926 Grm. Harnstoff. Ein Mann von 24 Jahren mit 72·6 Kilo Körpergewicht schied in 24 Stunden 40 Grm. Harnstoff ab, es treffen sonach auf 1 Kilo 0·550 Grm. Harnstoff in 24 Stunden. Setzt man das Harnstoffquantum für 1 Kilo Erwachsenen = 1, so ist dieselbe Grösse beim kindlichen Organismus 1·7, also entsprechend auch den älteren Beobachtungen von Scherer und Mosler. Nach Bischoff ist das Verhältniss der Eingeweide zum Bewegungsapparat beim Neugebornen wie 1 : 5·7, beim Erwachsenen 1 : 10·1; da sich 5·7 : 10·1 wie 1 : 1·7 verhält, so hält sich darnach die relative Abnahme des Drüsenapparates vom kindlichen zum erwachsenen Alter in denselben Grenzen, wie die eben constatirte relative Abnahme des Stoffwechsels resp. der Harnstoffausscheidung.

[1]) Abschnitt aus Capit. VIII von Ranke's Werk „die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe." Leipzig Engelmann 1871.

John Wilson Paton in Edinburgh, **über den Einfluss verschieden reichlicher Nahrung auf die Harnstoffausscheidung** [1]).

Die Versuche des Verf. begannen am 1. Februar 1867. Vorher genoss er gewöhnliche Kost mit vorzüglich stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln. Von diesem Tage an setzte er sich auf eine Kost enthaltend 237·65 Gran Stickstoff und 3219·62 Gran Kohlenstoff und begann die Analyse des Harns. (Die Kosttabelle ist mitgetheilt, es wurden genossen Fleisch, Brod, Eier, Butter, Kartoffel und Milch; die Zusammensetzung war nach den Tabellen von Parkes berechnet). Der Harn während dieser Kost war normal in Bezug auf Menge und spec. Gewicht, aber der Harnstoffgehalt war grösser als der gewöhnlich für einen gesunden Mann als Mittel angegebene, er betrug 715·7 Gran (41—48 Grm.) täglich (mit 334 Gran N.)

Als in einer zweiten Periode (6.—12. Febr.) die Kost reducirt wurde, so dass sie nur 205·2 Gran N und 2879·7 Gran C enthielt, sank der Harnstoffgehalt in einem Tage von 752 Gran auf 560 Gran, aber diese Verminderung war nur eine vorübergehende, der Harnstoff nahm wieder zu, und das Mittel war 655 Gran Harnstoff mit 305 Gran N per Tag.

Diese Verminderung der Nahrung bei hochbleibender Harnstoffausscheidung — die Ausscheidung an N betrug per Tag nur 100 Gran mehr — führte zu Gewicht- und Kraftverlust und es kam bei 2 Gelegenheiten beinahe zur Ohnmacht. Dabei war das Hungergefühl am Abend intensiv, aber der Schlaf ein sehr guter.

Am 13. und 14., dann wieder vom 15. Febr. an wurde die Kost vermehrt und enthielt 338·7 Gran N (= 21·96 Grm.) und 5219 Gran (= 338·2 Grm.) Kohlenstoff. In dieser Periode (15. bis 28. Febr.) schwanden die Schwächesymptome rasch, anfangs schien es zu viel, aber später wurde die Kost ganz gut vertragen. Die Harnmenge betrug im Mittel 1556 C. C., der Gehalt an Kochsalz, Harnsäure, Schwefelsäure etc. war normal (Tabelle.) Der Harnstoff betrug im Mittel 711·39 Gran (40·6 bis 51·6 Grm.) enthaltend 332·3 Gran N und fiel häufig mit Salpetersäure aus ohne Abdampfung. Während dieser Periode war also ein kleiner N Ueberschuss in den Ingestis im Vergleich zu den Ausscheidungen, und eine Gewichtszunahme von $1^3/_4$ Pfund machte sich in den 14 Tagen bemerklich.

---

[1]) Journ. of anatomy and physiol. Vol. V. pag. 286.

Die Faeces hat Verf. nicht untersucht, da nach Parkes fast aller N den Körper als Harnstoff verlässt. Das Wohlbefinden war dabei ausgezeichnet bis auf mitunter leichte Stuhlverstopfung. Als Vf. täglich nüchtern 300 C. C. Wasser trank, hatte dies wenig Einfluss, vermehrte aber die Menge von Harn und Harnstoff.

Parkes hat für den mittleren Menschen als Grenzen des Nährwerthes der Nahrung aufgestellt 250—350 Gran N und 3500 bis 5000 Gran Kohlenstoff täglich. Die ersten 3 Diäten waren daher unter den niedersten dieser Zahlen und unzureichend zum Erhalt der Gesundheit. Entsprechend wurde bei Reihe I und II 100 Gran N täglich mehr ausgeschieden als eingenommen, und der Verlust durch die Körpergewebe ersetzt. Nach Erhöhung der Kost bei Reihe IV begannen die Symptome des durch den Verlust erzeugten Verfalls zu schwinden, Kraft stellte sich wieder ein und das Gewicht nahm zu. In den ersten 2 Tagen dieser genügenden Kost wurden täglich 29·6 Gran N im Körper zurückbehalten, in der späteren Zeit betrug die N Ausscheidung die Gesammtmenge des Genossenen, indem nur etwas weniger N den Körper verliess. Als bei derselben Kost vom 1.—13. März nur noch Wasser hinzukam, wurde an Gewicht verloren und der ausgeschiedene N überstieg den eingeführten; Verf. hält dies als Folge des vermehrten Wassers.

Bei der reichlichen Kost (IV. Reihe, vom 15. Febr. an) war der eliminirte Stickstoff im Mittel 332 Gran. Verf. frägt nun, wie es komme, dass wenn dies die normale Ausscheidung vorstellt, bei einer um 100 Gran N ärmeren Kost (Reihe I) die N Ausfuhr 334 Gran betrug. Er hält um dies zu erklären an der Ansicht von Voit (Biol. II. 307), dass die erste Steigerung der Ausscheidung bedingt war durch den Zerfall der leichter oxydirbaren Eiweisssubstanz des Blutes [circulirendes Eiweiss] im Gegensatz zum fester gebundenen „Stammeiweiss“ der Gewebe.

Kost	Wasser	N der Nahrung	C der Nahrung	Harn	Harnstoff	N im Harnstoff
		Gran	Gran	C. C.	Gran	Gran
I	1965	237	3219	1594	715	334
II	1763	205	2879	1255	665	305
III	2161	239	3455	1480	636	297
IV	2558	338	5210	1556	711	332
IV mit Wasser	2858	338	5219	2014	801	373

John Wilson Paton in Edinburgh, **über den Einfluss ernster Geistesarbeit auf die Harnausscheidung** [1]).

Diese Versuche wurden vom Verf. und von Dr. Arth. Gamgee im Sept. und Okt. 1867 durch 9 und 12 Tage unternommen. Es wurden 3 Perioden gemacht, in der

ersten oder Ruheperiode wurde so wenig als möglich geistig gearbeitet, in der

zweiten oder Arbeitsperiode wurde die geistige Arbeit täglich vermehrt, in der

dritten wurde wieder so wenig als möglich geistig gearbeitet.

Beide Versuchsansteller assen bestimmte (gewogene) Kost, worüber die Tabellen im Original angegeben sind. Von je 24 Stunden wurde der Harn gesammelt (Tabelle darüber.) Bewegung und Schlaf waren möglichst gleich während aller 3 Perioden. Das Mittel der Harnuntersuchungsresultate in den 3 Perioden bei beiden Versuchsanstellern enthält folgende Tabelle:

A. Harn von A. G.

Period.	Menge C. C.	Dichte	N in Gran	Grammes NaCl	Grammes P_2O_5
I	1352	1018	206·5	8·88	3·29
II	1515	1023	223·1	10·57	2·75
III	1600	1018	182·5	10·18	3·07
B. Harn von J. W. P.					
I	1724	1023	337·6	13·9	3·60
II	2011	1023	380·1	16·7	3·58
III	1675	1026	348·9	16·1	3·57

Verf. zieht aus der Vergleichung der Zahlen folgende Schlüsse:

1. dass andauernde geistige Arbeit (Period. II) die Harnmenge vermehrt;

2. dass die Dichte des Harns nicht in entsprechender Weise sinkt;

[1]) Abschnitt III aus dessen: Researches on the action of certain drugs upon the urine, and on the influence of diet and mental work upon this excretion. Journ. of anat. and physiol. Vol. V pag. 296.

3. dass die durch die Niere ausgeschiedene Stickstoffmenge erhöht wird;

4. dass der Gehalt des Harns an Chloriden vermehrt wird;

5. dass der Gehalt an Phosphorsäure nicht nur nicht erhöht, sondern sogar vermindert ist.

In der Periode der zweiten Ruhe wurde eine starke Verminderung von N aber kein Zurückgehen von NaCl bemerkt. Verf. hält die vermehrte Wassermenge für die nächste Wirkung der geistigen Arbeit und den vermehrten Harnstoff nur als Folge der stärkeren Wasserausscheidung.

Die Theorie von der Vermehrung der Phosphate nach starkem Studiren ist also unrichtig, und der P verhält sich zu dieser Arbeit vielleicht so wie der N zur Muskelarbeit.

C. Ph. Falk, **Beitrag zur Physiologie des Harnstoffs** [1].

Prof. Falk in Marburg hat in einer sehr ausführlichen Abhandlung einen Beitrag zur Physiologie des Harnstoffs gegeben, um die „sehr vielen Lücken" auszufüllen. Die Versuche betreffen vorläufig nur Injectionen von Harnstofflösungen in das lebende Thier (Hündinnen).

In einem Vorberichte werden die Untersuchungsmethoden angegeben, zunächst wie der Harn der Hündin jedesmal weggenommen werden kann. Zu diesem Behufe wurde eine kleine Operation am Damme der Hündin ausgeführt, da das Orificium urethrae externum vom Damm überdeckt im Scheidenrohre mündet; ist dieses geschehen, so kann man leicht katheterisiren. Die Harnstofftitrirung [2] war die gewöhnliche und die Injection der Harnstofflösung geschah in eine V. jugularis externa langsam mit einem Verzuge von vielen Minuten.

Von den sieben angestellten Injectionsversuchen wurde 5 mal in das Blut, einmal in den Magen und einmal in das subcutane

---

[1] Virchow's Archiv Bd. 53. p. 282—344.

[2] Mit welchen unbedeutenden Details diese 62 Seiten lange, sonst so exacte Abhandlung zum Theil versehen ist, geht z. B. aus folgenden ausgehobenen Stellen hervor: „Den im März und April v. J. verbrauchten Harnstoff hatte ich aus der chemischen Fabrik von Hrn. Trommsdorf in Erfurt bezogen. Er kam in ein geräumiges starkes Glas eingeschlossen und gut verstöpselt hier an, besass alle Merkmale einer untadelhaften Waare." „Das Glas wurde in einem verschlossenen Schrank aufbewahrt und nur geöffnet, wenn Harnstoff herausgenommen werden sollte, und so schnell als möglich wieder geschlossen" etc.

Zellgewebe injicirt. Es wurde [nach einer nicht sehr sorgfältigen weil ungleichen Regelung der Nahrung des Thieres] so vorgegangen, dass 3 bis 5 Stunden vor der Injection angefangen, von Stunde zu Stunde sorgfältig der Harn mit dem Katheter genommen, 1. Vol., 2. spec. Gewicht, 3. Reaction und 4. Harnstoffgehalt bestimmt, und dies dann noch mehrere Stunden fortgesetzt wurde, meist bis 10 Uhr Abends, nachdem circa um die Mittagsstunde die Injection ausgeführt worden war. Die gewonnenen Resultate sind je in eine Tabelle zusammengestellt, und es wird dann noch einmal das Plus des Harnstoffs in den nächsten Stunden nach der Injection gegenüber dem Harnstoff in den vorhergehenden Stunden betrachtet. Als Beispiel sei die Tabelle von Versuch 4 herausgehoben, die an der Hündin „mit Namen Pommer" ausgeführt und vom Autor selbst als besonders gelungen bezeichnet wird.

Pommer bekam am 6. April 3mal Futter; am 7. Morgens Früh Milch und Semmel, dann Dammoperation, Körpergewichtsbestimmung und Aufsammeln der stündlich genommenen Harnmengen in numerirte Bechergläser; um 11 Uhr Injection in die Jugularvene, darauf stündliches Katheterisiren.

Versuch 4. Weibl. Hund 9250 Grm. schwer.

Stunde	Harnmenge C. C.	Reaction	Spec. Gew.	Harnstoffmenge in Pct.	Harnstoffmenge in Grm.
8—9	8·0	alkal.	1·0507	11·2	0·8955
9—10	8·5	—	1·0766	12·5	1·0655
10—10	10·0	sauer	1·0722	10·7	1·0742
11 Uhr 30 Min. Injection von 14·464 Grm. Harnstoff. Vena jug. ext.					
11—12	41·0	alkal.	1·0180	5·5	2·2565
12—1	114·0	neutr.	1·0150	3·9	4·4239
1—2	93·0	sauer	0·0170	4 5	4·0252
2—3	89·5	—	1·0200	4·1	3·6782
3—4	49·0	—	1·0260	6·4	3·1446
4—5	23·5	—	1·0305	9·2	2·1747
5—6	17·0	—	1·0340	9·2	1·5729
6—7	12·0	—	1·0369	8·2	0·9851
8—11	26·5	—	—	—	3·0352
11—6	327·0	—	—	—	21·2760

Die anderen Versuche auch die beiden mit der Injection in Magen und Zellstoff sind dem mitgetheilten sehr ähnlich. Nach

Vorführung aller werden Generaltabellen über die stündlichen Harnmengen (mit Curventafel), die Reaction der Urine, die spec. Gewichte, den procent. Harnstoffgehalt und die stündliche Harnstoffmenge vorgeführt, von denen wir die letztere als wichtigste hier wieder mittheilen.

Werthe der stündlichen Harnstoffmengen in Grm.

Versuch Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII
Vor der Injection							
Viertletzte Stunde	1·54	2·26	—	—	—	1·46	—
Drittletzte „	1·84	0·67	0·89	0·90	0·79	0·61	0·38
Vorletzte „	1·84	1·05	0·71	1·07	0·89	2·39	0·86
Letzte „	1·60	0·89	0·96	1·07	1·05	1·55	1·16
0 h 15 m Einspritz. von Harnstoff in Grm.	Blut 4·85	Blut 9·56	Blut 15·11	Blut 14·46	Blut 14·72	Magen 14·64	Rückenhaut 14·88
Nach d. Injection							
1 Stunde	3·12	4·35	6·03	2·26	4·30	2·63	1·33
2 „	2·26	3·35	4·84	4·42	3·84	3·32	2·58
3 „	2·13	2·05	3·72	4·03	3·28	3·50	2·85
4 „	1·80	1·52	2·92	3·68	2·64	4·11	2·87
5 „	1·55	1·30	1·71	3·14	2·59	2·28	2·05
6 „	1·09	1·32	1·58	2·18	1·29	2·96	1·73
7 „	1·36	0·98	1·17	1·57	1·31	1·61	1·76
8 „	—	0·68	—	0·99	1·23	1·43	1·55

Die Tabelle zeigt so übersichtlich die Steigerung der Harnstoffausscheidung (Harnstofffluth) und ihren Verlauf in den der Injection folgenden Stunden, dass wir kaum dem specielleren Ueberblick des Verf. zu folgen brauchen. Bei Versuch III trat die Harnstofffluth am raschesten ein und verlief sehr regelmässig, was sich auch bei Nr. II und V ähnlich zeigt. Bei Versuch VII fällt das Maximum erst in die 3. Stunde. Schliesslich rechnet der Verf. noch zur Beantwortung der Kernfrage, wie viel von dem in den Körper eingeführten Harnstoff durch die Nieren wieder verausgabt

wird, eine Uebersicht, nach welcher vom eingespritzten Harnstoff wieder ausgeschieden wurde:

In Procenten	bei Versuch
51	Nr. 1
81	„ 2
100	„ 3
98	„ 4
90	„ 5
73	„ 6
86	„ 7.

Die letzten 29 Seiten der Abhandlung (der 3. Abschnitt) enthalten einen „historischen Bericht“ über die physiologische und pathologische Chemie des Harnstoffs von 1821 bis heute.

C. Ph. Falck in Marburg, **über die Ausscheidung von in das Blut gebrachtem phosphorsauren Natron durch die Nieren** [1]).

Ob der Belastung des Blutes mit löslichen Phosphaten eine Entlastung durch die Nieren bald nachfolgt, war die Frage, welche sich Verf. gestellt und die er an Hunden gelöst hat. Die Thiere waren weiblichen Geschlechtes und wurden stündlich (nach Zugänglichmachung des Orific. ext. ureth.) katheterisirt, das Phosphat war 3 bas. phosphorsaures Natron, und wurde in Wasser gelöst in die äusseren Jugularvenen eingespritzt. Die Versuche, von denen 3 angestellt wurden, begannen Früh 8 Uhr, nachdem am Abend vorher das Thier die letzte Fleischration, am Morgen des Versuchstages nur etwas Milch erhalten hatte. Von 8 Uhr an wurde der Harn stündlich genommen und darin die $P_2\Theta_5$ bestimmt, gegen Mittag war die Injection des Phosphats ins Blut, die recht zögernd mit einem Zeitaufwande von 5 Minuten gemacht wurde, worauf die stündlichen Harnaufsammlungen und die Phosphorsäurebestimmungen darin bis Abends fortgesetzt wurden. Im Ganzen ist die Durchführung der Versuche identisch mit denen, die Verf. auch mit Harnstoff (vide pag. 149) ausgeführt hat. Als Beispiel für die Zusammenstellung seien die Details von Versuch 1 hier wiedergegeben:

[1]) Virchow's Archiv Band 54 p. 173—184.

20. April 1870. Hündin 8000 Grm.

Zeit	Harnmenge C. C.	React.	Phosphorsäure Pct.	Phosphorsäure Grm.
8—9	5·0	sauer	0·967	0·048
9—10	12·5	—	0·360	0·045
10—11	8·0	—	0·600	0·048
11 h. 15 m. Einspritz. von 5·395 Grm. 3 bas. Natronphosph. durch eine Oeffnung der recht. äuss. Drosselader.				
11—12	18·0	sauer	1·600	0·288
12—1	72·5	alkal.	1·040	0·754
1—2	67·0	—	0·800	0·536
2—3	26·0	—	1·160	0·302
3—4	15·0	—	1·300	0·207
4—5	13·5	—	2·180	0·292
5—6	15·0	—	1·300	0·207
8—11	25·5	—	—	0·141
Mittel daraus	8·5	—	0·673	0·047
11—6	227·0	—	—	2·586
Mittel daraus	32·94	—	1·340	0·369

2·586—0·329 (d. h. 7 × 0 047) = 2·257 Grm. $P_2\Theta_5$
5·395 Grm. 3 bas. phosph. Nat. enthalt. 2·1399 Grm. $P_2\Theta_5$ *)
Differenz 0·1171

Diese Ziffern sprechen dafür, dass das infundirte Natronphosphat die Nieren durchsetzte und im Urin den Organismus wieder verliess. Noch besser wird dieser Beweis erbracht, wenn die der Infusion vorangehenden 3 Stunden mit den der Infusion unmittelbar nachfolgenden 3 Stunden verglichen werden. Die $P_2\Theta_5$ Verausgabung vorher betrug dann 0·141 Grm., dagegen in gleicher Zeit nachher 1·578 Grm., d. h. die Ausscheidung an Phosphorsäure war zwischen 11 und 2 Uhr 11mal so gross als zwischen 8 und 11 Uhr. Die Tabelle ergibt auch, dass die Ausscheidung binnen 7 Stunden vol-

*) [Hier liegt ein Irrthum vor; 5·395 Grm. 3 bas. phosph. Natron ($Na_3P\Theta_4$) enthalten 2·335 Grm. $P_2\Theta_5$, in Folge dessen ist die Differenz umgekehrt und die erste Zahl in der letzten Columne der Tabelle auf folgender Seite ist daher ein Rechenfehler.] M.

lendet war, dass die stärkste Abfuhr in die zweite Stunde nach der Injection fiel, und dass die Elimination „ungleichmässig beschleunigt“ war.

Die beiden andern Versuche wurden ganz wie der erste angestellt, und dabei einmal 10·176 Grm. das drittemal 9·533 Grm. von 3 basischem Natronphosphat injicirt. In allen Fällen war das Thier etwas ergriffen und trat Erbrechen ein, einmal während der Injection eine Art Starrkrampf.

Das kurze Ergebniss aller 3 Versuche zeigt folgende Zusammenstellung:

Versuchs-Nr.	Gewicht der Hündin Grm.	Infundirt. Nat. phosph.	Wie lange der Urin n. d. Infus. genommen wurde	Im Harn gefundene $P_2\Phi_5$	Wie viel der $P_2\Phi_5$ auf die Infusion zu beziehen ist	Wie viel % des infund. Salzes ausgeschieden wurde
1	8000	5·395	7	2·586	2·257	105·6 *)
2	7620	10·176	9	3·481	2·729	67·6
3	8490	9·533	20	4·289	3·271	86·5

Man sieht, beim 1. Versuche eliminirten die Nieren die ganze injicirte Menge in etwas mehr als 6 Stunden. Beim zweiten Versuche (10·17 Grm.) vermochten die Nieren die ganze Salzmenge in 9 Stunden noch nicht auszuscheiden, sie eliminirten in der Beobachtungszeit nur an die 70%. Das erbrochene und die bei Vers. 3 eingetretene Kothentleerung wurde nicht berücksichtigt. Uebrigens glaubt Verf., dass die Nieren des Hundes über ein gewisses Maximum von phosphorsaurem Natron kein weiteres Phosphat aus dem Blute in die Harnwege abgeben. Der Abhandlung sind auch noch Curventafeln beigegeben.

Geo. J. Engelmann aus St. Luis U. S. A., **Schwefelsäure- und Phosphorsäureausscheidung bei körperlicher Arbeit** [1]).

Verf. hat an sich selbst (G.) 23 Jahre und an A. (16 Jahre alt) experimentirt, und hat die Schwierigkeit der „complicirten

---

*) [Soll heissen 96·6 %, wenn der richtige $P_2\Theta_5$ Gehalt im $Na_3P\Theta_4$ zu Grunde gelegt wird.] M.

1) Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1871 p. 14—30. Von der Universität Tübingen gekrönte Preisschrift.

Küche" des Menschen durch die Freundlichkeit einiger Damen überwunden, die in Bezug auf die Gleichheit der Nahrung durch vorschriftsmässige Zubereitung das Möglichste geleistet haben.

In der folgenden Tabelle ist das Gewicht von Fleisch, Reis etc. wie sie auf den Tisch kamen, angegeben. Die Flüssigkeiten waren immer dieselben und wurden aus markirten abgemessenen Gefässen genossen. Die Diät begann für Reihe II und III schon einige Zeit vor dem Versuch.

Tägliche Zufuhr.

	Reihe I		Reihe II		Reihe III	
Milch	382		350		175	
Thee	430		350		350	
Wasser	830	2474 C. C.	917	1811 C. C.	840	1482 C. C.
Wein	—		154		77	
Bier	830		—		—	
Sauce	—		40		40	
Fleisch	400		441·6		441·6	
Kartoffel	363		250		250	
Butter	121		—		—	
Weizenbrod . . .	270	1274 Grm.	252·5	1312·1 Grm.	320	1379·6 Grm.
Eier	98		98		98	
Reis	—		250		250	
Zucker	22		20		20	
Summe per Tag	3746		3123·1		2861·6	

In Reihe I (nur von G.) bestand die Arbeit an den ersten 3 Tagen in Laufen, Bergklettern, Spazierengehen; am vierten in Holzsägen und Hacken bis zur grossen Ermüdung.

Bei Reihe II und III verhielten sich beide Versuchspersonen vollständig gleich; der erste Tag war der härteste Arbeitstag (Bergklettern und Graben im Garten). Während der Nacht des 2. Arbeitstages von 10—7 Uhr Früh wurde marschirt. Der auf diese Nacht folgende dritte Tag war der wärmste Arbeitstag, an dem die Experimentatoren 2 Stunden schliefen, sonst aber thätig waren. Der

Harn wurde zu 24 Stunden gesammelt, in Reihen II und III Tag und Nacht getrennt. Die Phosphorsäure und der Harnstoff wurden titrirt, die Schwefelsäure durch Wägung bestimmt.

Von beiden Säuren zeigte die Phosphorsäure die geringere Vermehrung, doch genügend, um die gesteigerte P Ausscheidung bei heftiger Anstrengung und Ermüdung anerkennen zu müssen. Die Schwefelsäureausscheidung steigt sofort und stärker bei körperlicher Bewegung, so finden wir in der Reihe II, dass die Phosphorsäure beeinflusst durch den zweiten schweren Arbeitstag am dritten ihre Höhe erst erreicht, während die Schwefelsäure am Arbeitstag selbst am bedeutendsten ist. Die Phosphorsäure folgt in ihrer Ausscheidung in Bezug auf Zeit der Schwefelsäure nach.

Die zugleich gemachten Harnstoffbestimmungen führten zum Theil zu anderen als der gegenwärtigen Auffassung. In der Reihe I war die Harnstoffausscheidung während der 4 Arbeitstage um 8·74 Grm. geringer (!) als während der Ruhe. Ganz entgegengesetzt war der Einfluss der durchbrachten Nacht (8 stünd. Marsch). In dieser Nacht, wo die Zeit der absoluten Ruhe des Schlafens durch anstrengende Thätigkeit ausgefüllt war, wo also der schroffste Gegensatz von Ruhe und Arbeit herrschte, stieg die Harnstoffausfuhr bei G. von 12·8 auf 19·2, bei A. von 18·4 auf 24·0 Grm. und die Vermehrung erstreckt sich auch auf die nächsten 24 Stunden. Verf. erklärt das sonderbare Phänomen der Mehrausscheidung in Ruhe gegen mässige Arbeit dahin, dass Stickstoffausfuhr und Harnstoffausscheidung keineswegs identisch sind. „Bekennen wir uns nun schon genöthigt durch die Ergebnisse der Schwefel- und Phosphorausscheidung, zu der Thatsache (?), dass die Eiweisszersetzung, also auch die N Ausscheidung bei der Arbeit vermehrt ist, so wird eben nicht aller N als Harnstoff durch den Urin ausgeführt; auch ist die relative Menge des N, welche als Harnstoff ausgeschieden wird, bei der Arbeit eine andere, als bei Ruhe, denn durch die Haut findet ein Theil des verbrannten Materials einen Ausweg, vielleicht auch durch die Lunge.“

So erklärt sich E. in „sehr plausibler Weise“ die Differenz in den Resultaten Regnault's Schmidt's und Voit's.

Die folgenden Tabellen enthalten die gefundenen Zahlen in I auf 24 Stunden in II und III auf Tag und Nacht separat berechnet.

I.

Ausscheidung pro Tag in der Reihe I.

März 1870		Harnvolum	+ U	$P_2\Theta_5$	$S\Theta_3$
G.	Ruhe . . .	2708	44·39	3·48	3·65
	Ruhe . . .	2552	43·63	3·03	3·00
	Ruhe . . .	2181	44·92	3·62	3·54
	Ruhe . . .	2134	44·60	3·94	3·03
	Arbeit . . .	2140	41·73	3·46	3·42
	Arbeit . . .	1395	40·87	3·51	3·61
	Arbeit . . .	1715	42·36	3·31	3·76
	Arbeit . . .	1740	43·84	3·72	3 60

II.

Ausscheidung in der Reihe II und III bei Tag und Nacht.

April 1870		In den 15 Tagstunden				In den 9 Nachtstunden			
		Harnvol.	+ U	$P_2\Theta_5$	$S\Theta_3$	Harnvol.	+ U	$P_2\Theta_5$	$S\Theta_3$
G. Reihe II	Ruhe . .	1300	30·68	1·89	1·99	410	14·26	1·09	1·38
	Ruhe . .	1505	32·65	1·71	2·21	335	12·39	0·96	1·13
	Ruhe . .	1230	32·22	1·82	2·23	290	12·96	0·95	1·06
	Arbeit . .	990	28·80	1·36	2·41	285	12·82	1·25	1·19
	Arbeit . .	1015	31·56	1·82	2·58	560	19·26	1·37	1·50
	Arbeit . .	820	32·39	2·32	2·48	275	15·48	1·59	1·30
A. Reihe III	Ruhe . .	1045	29·67	1·86	1·99	635	18·73	0·99	1·25
	Ruhe . .	1190	31·77	1·66	2·08	600	16·50	0·91	1·23
	Ruhe . .	1150	30·70	1·81	2·27	700	18·41	0·88	1·30
	Arbeit . .	1140	31·35	1·86	2·53	570	18·41	1·23	1·40
	Arbeit . .	975	31·20	1·95	2·59	730	24·01	1·16	1·73
	Arbeit . .	930	30·13	2·26	2·67	390	17·35	0·98	1·38

E. Salkowski, **Untersuchungen über die Ausscheidung der Alkalisalze** [1].

Die Untersuchung erstreckte sich auf Gesunde und Fiebernde und auf alle Excrete, die S. als Quellen erheblicher Ausscheidung erkannt hat, als da sind Urin, Fäces, Speichel, Sputum und Blutserum.

Der Harn wurde nach der Vorschrift von Neubauer behandelt, die Alkalien als Chloride gewogen, und das Kalium mit Platinchlorid bestimmt. Blut (meist von Schröpfköpfen) und Sputa wurden verkohlt, die Kohle mit Wasser ausgelaugt, dann vollständig verbrannt, und die Lösung der Asche in verdünnter Salzsäure mit dem ersten Auszug vereint, dann so behandelt wie Harn.

Die Fäces wurden nicht direct eingeäschert, sondern um die Salze der darin noch enthaltenen unverdauten Reste zu eliminiren, war erst ein wässriger Auszug gemacht, und dieser eingedampft und verkohlt worden.

Für den gesunden Menschen hält S. den Harn allein als jenes Secret, das erhebliche Mengen Alkalien ausscheidet, denn die Fäces obwohl an Gewicht bedeutend, enthalten in dem Infusum nur geringe Mengen von Salzen, wie die folgenden Zahlen die S. an sich selbst eruirte, beweisen. Es wurden in 5 Tagen (am 5. Tage Diarrhöe in Folge von Senna) ausgeschieden:

	$K_2\Theta$	$Na_2\Theta$	$K_2\Theta + Na_2\Theta$	$K_2\Theta + Na_2\Theta = 100$ $K_2\Theta$ Pct.
a) durch den Harn	13·577	23·205	36·782	36·9
b) „ „ Stuhl	1·362	0·609	1·971	
Total . . .	14·939	23·814	38·753	38·5

Es ergibt sich hieraus, dass die Menge der Salze sowie die Verhältnisszahl des Kalis sich wenig ändern bei Hinzurechnung der fäcalen Ausscheidung; hingegen können bei Kranken, wenn abnorme Secretionen bestehen, merkliche Quantitäten von Alkalien durch sie den Körper verlassen. An sich selbst fand S. gelegentlich einer von starker Salivation begleiteten Angina tonsillaris in dem binnen 24 Stunden ausgeschiedenen 515 C. C. betragenden dünnflüssigen Speichel 0·697 Grm. $K_2\Theta$ und 0·116 Grm. $Na_2\Theta$, während im Harn dieses Tages sich fanden 1·363 Grm. $K_2\Theta$ und 2·840 Grm. $Na_2\Theta$.

[1] Virchow's Archiv 53. p. 209—234. — Vorläufige kurze Mittheilung im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871 Nr. 19.

Auch das Sputum enthält unter Umständen bedeutende Quantitäten von Alkalisalzen, so fanden sich darin pro die in einem Falle von heilender Lungengangrän,

	K_2O	Na_2O	Pct. K_2O ($K_2O + Na_2O = 100$)
1. Tag	1·42	2·35	37·5
2. „	1·16	1·78	39·5
3. „	1·20	2·48	32·9

hingegen lässt sich bei Pneumonien das Sputum ohne grossen Fehler vernachlässigen und aus der Ausscheidung im Urin allein ein Schluss ziehen; die Ausscheidung der Alkalien bei 2 Fällen von croupöser Pneumonie im Sputum betrug:

I.	KO_2	Na_2O	II.	K_2O	Na_2O
15. Febr.	0·061	0·188	26. Dec.	0.021	0·087
16. „	0·071	0·275	27. „ } pro die	0·028	0·170
17. „	0·047	0·134	28. „		
18. „	0·042	0·130	29. „ } pro die	0·028	0·112
19. „	0·032	0·099	30. „		

etc. und ist demnach an den meisten Tagen noch geringer als die vom normalen Stuhl.

Von Alkalibestimmungen im Harn gesunder nicht fiebernder Menschen führt S. 5 Versuchsreihen an, aus denen die wichtigsten Zahlen hier ausgehoben sind; sie bedeuten Grm. pro die. Man sieht den Einfluss der Entziehung des Fleisches in den niedrigen Zahlen für Kali.

K_2O	Na_2O	
3·038	4·588	An sich selbst. Kost gemischt, Fleisch etwas vorwiegend.
3·194	4·744	
2·859	3·925	
3·130	4·428	
1·882	6·291	Mann 25 J. Syphilitisch. An Albuminaten arme Kost.
1·638	7·038	
1·823	5·116	
1·907	5·770	
3·211	8·188	Frau 27 J. Reichliche Kost aber kein Fleisch.
4·225	7·216	
2·819	7·095	
4·228	7·324	Dieselbe. Kost mit Fleisch.
3·100	5·513	
3·701	6·864	
4·191	7·977	

Noch zahlreicher sind S's. mühevolle Tabellen über die Ausscheidungsverhältnisse der Alkalisalze beim Fieber, sie beziehen sich auf Pneumonie, Febris recurrens, Erysipel. Sie können hier nicht alle wiedergegeben werden und es sei desshalb als Beispiel eine der längeren (XI) hier herausgehoben.

20jähr. Mädchen. Febris recurrens.

	Temp.	Harnmenge	Harnstoff	$K_2\Theta$	$Na_2\Theta$
13. Jän.	40·2—39·7	910	—	2·857	0·120
14. „	40·0—35·7	1550	32·86	1·535	0·310
15. „	36·3—35·4	860	34·05	0·748	0·138
16. „	36·8—36·2	550	20·35	0·495	0·567
17. „	37·0—36·8	480	20·88	0·422	1·115
18. „	36·6—36·5	640	21·03	0·832	3·680
19. „	36·5—36·3	840	18·06	1·243	3·041
20. „	36·8—36·8	830	14·35	1·154	3·303
21. „	37·0—39·6	960	13·34	1·526	5·943
22. „	41·0—40·2				
23. „	40·2—40·4	660	14·31	1·755	1·407
24. „	36·8—36·0	1160	25·17	1·694	0·164

Alle Tabellen (8) zeigen ein Sinken der Kalimenge nach der Krise bis zu einem Minimum und allmäliges Wiederaufsteigen in der Reconvalescenz, bis dann dasselbe in Folge der vermehrten Nahrungsaufnahme einen höheren Werth erreicht. Im Maximum beträgt die Kalimenge an einem Fiebertage fast das 7fache von einem fieberfreien z. B. oben am 13. und 17., meist aber das 3 bis 4fache. Das Natron ist umgekehrt im hohen Fieber oft auf ein Minimum geschwunden, so z. B. wie oben am 13. auf 0·120 Grm., in jedem Fall aber erheblich vermindert gegenüber einem Gesunden mit derselben Diät. Es fällt immer in den ersten Tagen ab, aber bald nach der Krise steigt seine Menge, oft sehr rapid, so dass sie mitunter gleich am ersten Tage mehr beträgt als in allen vorangegangenen Fiebertagen zusammen. Wenn gleich hier viele Unregelmässigkeiten stattfinden, die durch die Wahl der Zeitabschnitte und die Unregelmässigkeit der Nahrungsaufnahme etc. verursacht sind, so ergibt sich doch allgemein, dass jeder Fiebernde mehr

Kali als Natron, jeder Reconvalescent mehr Natron als Kali ausscheidet.

Forscht man nach der Ursache dieses Verhaltens, so scheint dies für das Kali darin zu liegen, dass der Stoffwechsel in der fieberfreien Zeit gegenüber dem Fieber erheblich sinkt; das allmälige Wiederansteigen des Kalis aber ist Folge der vermehrten Nahrungsaufnahme. Bezüglich des Natrons hingegen drängt die plötzliche Vermehrung nach der Krise zu der Annahme, dass eine Retention m Fieber statt gefunden hat, und es wird diese Ansicht bestärkt durch die bekannte Erscheinung des Schwindens vom Chlor im Fieber und Wiedererscheinung in der fieberfreien Zeit, so dass der retentirte Körper Chlornatrium wäre. Diese Annahme fände eine wesentliche Stütze, wenn es gelänge, in Transudaten und im Blutserum Fiebernder eine relative Abnahme des Kalis nachzuweisen; einige Bestimmungen, die S. machte, hält er selbst für nicht zahlreich genug dies zu entscheiden.

Bezüglich des Typhus bemerkt S., dass hier entgegen dem höheren von Schmidt bei diarrhöischen Stühlen gefundenen Natrongehalt viel Kali im Stuhl weggeht z. B. pro die

K_2O	Na_2O
1·19	0·47
2·20	1·34
1·37	0·63
1·28	0·53 etc.

Ausserdem seien Typhuskranke überhaupt ungeeignet zu derartigen Untersuchungen, und dabei die Vergleichung der Zahlen im fieberhaften und fieberfreien Zustand schon desshalb unzulässig, weil bei dem langdauernden consumirenden Typhusfieber ein solcher Kranker im Beginn und am Ende der Krankheit ganz andere Stoffwechselverhältnisse zeigt. Die Vermehrung des Kali gegenüber Natron im Typhusharn constatirte endlich S. noch an mehreren Fällen von Ileotyphus, und zieht aus seinen Gesammtuntersuchungen den Wahrscheinlichkeitsschluss, dass die Erhöhung des Stoffwechsels im Fieber „vorzugsweise die Gewebe betrifft, in deren Asche das Kali über das Natron vorwiegt," also Blutkörperchen, Muskel- und Nervengewebe.

J. L. W. Thudichum, Essigsäure und Ameisensäure aus menschlichem Harn [1]).

Verf. hat nach verschiedenen Vormanipulationen aus frischem und faulem Harn durch Destillation mit Schwefelsäure ein obige Säuren enthaltendes Destillat erhalten. Er hält beide Säuren für Zersetzungsproducte hoher organischer Verbindungen des Harns.

Dr. J. Pircher in Innsbruck, über die Kryptophansäure von Thudichum [2]).

Pircher hat im Laboratorium von Maly die Angaben Thudichum's über seine sogen. Kryptophansäure wiederholt, und kam zur Ueberzeugung, dass diese Säure ein Gemenge ist, und dass die unscheinbaren Eigenschaften und die bei der Analyse übersehenen Verunreinigungen der von Thudichum analysirten Körper Gründe genug sind, die Aufstellung dieser neuen Säure zu verdächtigen.

Es wurde zunächst nach Thudichum's Methode kryptophansaurer Kalk dargestellt, indem 8 Pfund Harn verdampft, mit Kalkmilch behandelt, filtrirt, mit Essigsäure angesäuert und zur Krystallisation concentrirt wurden. Das Extract, von den Krystallen getrennt, mit starkem Alkohol vermischt, gab einen schmierigen, graugelblichen Niederschlag (Thudichum's kryptophansauren Kalk), der mittelst der Filtrirpumpe getrennt und mit Alkohol gewaschen wurde. Eine Probe gab beim Verbrennen auf dem Platinblech wenig brennbare Gase, der grösste Theil verblieb als geschmolzener Rückstand, der mit Säuren schwach aufbrauste, etwas Chlor und viel SO_3 und CaO enthielt, also der Hauptmasse nach Gyps war.

Bei einer andern Darstellung wurden aus 3 Liter Harn 4·409 Grm. dieses eben erwähnten Kalksalzes mit 92·9% fixem Rückstand erhalten. Dass der sogenannte kryptophansaure Kalk, welcher der Ausgangspunkt für die übrigen kryptophansauren Salze nach Thudichum ist, keine constante Zusammensetzung hat, geht aus dem Procentgehalte desselben an Kalk hervor, wenn man die obenbezeichnete Fällung mit Alkohol nicht auf einmal, sondern fractionirt vornimmt. Es wurden in dieser Art 3 Niederschläge gewonnen; der erste durch unzureichenden Alkoholzusatz, der zweite durch Sammeln des nach einiger Zeit von selbst sich bildenden Niederschlages im Filtrat des ersten, und der dritte durch weiteren reichlichen

[1]) J. pr. Soc. [2] 8. 400.
[2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871 Nr. 4.

Zusatz von Alkohol. Während von diesen der erste Niederschlag 38·1% CaO enthielt, waren im zweiten 12·1% und im dritten 22·4% CaO enthalten. Nach Thudichum's Formel enthält das saure Kalksalz 16·1% CaO. Alle drei Niederschläge waren unscheinbar; der erste graugelb pulverig, die beiden anderen waren, frisch gefällt, eine schmierige, getrocknet, eine missfarbige, braune, krümliche Masse, und boten nicht die geringste Garantie, die für die Reinheit eines chemischen Individuums verlangt wird. Ein ganz gleich ungünstiges Resultat wurde erhalten bei der von Thudichum beschriebenen Darstellung der Kryptophansäure aus Harn ohne Anwendung von Wärme.

Dr. Wilh. Löbisch, **Bemerkungen über den schwefelhältigen Körper des Harns**[1]).

Verf. hat im Laboratorium von Maly die Beobachtung von Sertoli, dass der Harn von Menschen, Pferden und Hunden mit Zn und HCl Schwefelwasserstoff entwickelt, bestätigt gefunden, und jene Mengen Schwefel des Harns, die nicht als Sulfat darin enthalten sind, also diesem H_2S liefernden Körper entsprechen, in folgender Weise zu bestimmen gesucht.

Nachdem aus dem Harne gesunder Individuen die Harnsäure ausgefällt war, wurde das Filtrat in 2 gleiche gemessene Portionen a und b getheilt. In a wurde die Schwefelsäure in der gewöhnlichen Weise mit Barit gefällt; die Portion b wurde mit HCl und etwas chlorsaurem Kali erhitzt bis sich Chlor entwickelte, und in dem dadurch zugleich entfärbten Harn wurde nun ebenfalls mit $BaCl_2$ die Schwefelsäure gefällt und gewogen. Aus der Schwefelsäuredifferenz der Portionen a und b musste sich die Menge des im Harne ursprünglich nicht als Sulfat vorhandenen Schwefels ergeben. In einem Falle bei 4. wurde statt obiger Behandlung Chlorgas eingeleitet.

Es wurde gefunden:

Versuch	Harnmenge	SO_3 Differenz
1.	100 C. C.	0·011 Grm.
2.	100 „	0·012 „
3.	100 „	0·009 „
4.	100 „	0·003 „

[1]) Sitzungsb. d. Wien. Akad. Band 63. II. März 1871.

Nimmt man aus 1—3 das Mittel 0·0104, so entspräche dies bei Annahme von 1½ Liter Harn per Tag 0·156 Grm. $S\Theta_3$ als Oxydationsproduct des in der S hältigen Verbindung enthaltenen Schwefels.

Henri Thompson, Methode zur Bestimmung der Abstammung des Harneiweisses [1]).

Verf. macht aufmerksam, wie man mitunter bei Erkrankungen der Harnorgane, wenn der Harn Blut oder Eiter enthält, ins Klare kommen kann woher diese stammen, was für die Diagnose insofern wichtig ist, als man sich für eine Erkrankung der Blase oder der Nieren wird entscheiden können.

Es wird ein Katheter in die Blase geführt, der Harn entleert, dann wird vorsichtig Wasser in kleinen Mengen in die Blase gespritzt, bis das ablaufende ganz klar ist. Ist so die Blase gereinigt, so wird der durch den in seiner Lage erhaltenen Katheter abfliessende Harn in einem Probegläschen aufgefangen. Man bekommt so das reine Nierensecret ohne Beimischung von Producten aus der Blase [?]. In dieser Art war Th. in der Lage bei einigen schwierigen Fällen zu entscheiden, ob Eiweissharn abgesondert wird, also Nierenerkrankung da ist, oder nicht.

Ernst Schulze und Max Märker, Stickstoffbestimmung im Harn der Wiederkäuer [2]).

Während im Fleischfresserharn der Harnstoff sehr annähernd den Stickstoff des Harns repräsentirt, kommt bei den Wiederkäuern noch die Hippursäure in grösserer Menge hinzu. Die Verf. untersuchten ob aus der Summe des gefundenen Harnstoffs und der gefundenen Hippursäure sich eine dem Gesammtstickstoff (wie er durch Verbrennen mit Natronkalk sich ergibt) entsprechende Zahl ableiten lässt, ob also noch andere N hältige Körper in wesentlicher Menge vorkommen oder nicht, da Stohmann im Widerspruche mit den Erfahrungen in Weende (Journ. f. Landwirthsch. 1868) angegeben hat, dass im Ziegenharn die Methode der Harnstoff- und Hippursäurebestimmung nicht anwendbar sei, sondern viel zu hoch ausfällt. Die Harnstoffbestimmung wurde nach der modificirten Liebig'schen Titrirmethode (Annal. d. Chemie Bd. 124 und 133) ausgeführt. Zur Hippursäurebestimmung wurde der durch Eindampfen concentr. Harn mit sehr starker Salzsäure versetzt, die ausgeschie-

1) Brit. med. Journ. Jänn. 1871. 523.
2) Zeitschrift f. Biologie VII. 49—62.

dene Säure nach mehreren Tagen am gewogenen Filter gesammelt und für je 6 C. C. Filtrat oder Waschwasser 0·01 Grm. zur Säure hinzu addirt.

Aus sehr hippursäurereichem Harn nach Heu- und Strohfütterung scheidet sich die Hippursäure fast vollkommen rein ab, dagegen bei daran ärmeren Harnen ist die Säure weniger rein. In der von zahlreichen Bestimmungen gesammelten Hippursäure aus Schafharn konnte keine Harnsäure nachgewiesen werden.

Zur directen N Bestimmung wurde das gemessene Harnvolum nach Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure und von Gyps in den von Hofmeister angegebenen dünnen Glasschälchen zur Trockne verdampft, dann Rückstand sammt Schälchen zerdrückt und mit Natronkalk gemengt.

In einer ersten langen Versuchsreihe mit Schafharn (die genau mitgetheilt ist), wurde mit einer einzigen Ausnahme ein sehr nahes Uebereinstimmen vom directen N mit dem aus Harnstoff plus Hippursäure beobachtet. Die directe N Menge zu 100 gesetzt, war die der beiden Componenten zwischen 95 und 102 meist 96—98 also wenig kleiner, im Mittel etwa um 3%.

Um so auffallender war es daher, dass Stohmann beim Ziegenharn zu so abweichenden Resultaten gekommen, indem sich dabei, wenn der directe Stickstoff zu 100 (wie oben) gesetzt wird, der aus Harnstoff + Hippursäure berechnete im Mittel zu 121 und schon der aus dem titrirten Harnstoff allein gefundene N Gehalt im Mittel zu 110 ergibt. Dies aufzuklären, unternahmen die Verf. eine gleiche Versuchsreihe auch mit dem Harn von zwei 2—3 jährigen Ziegen, die in ihren gewohnten Verhältnissen blieben und Rationen von wechselnder Zusammensetzung dargereicht erhielten. Dabei war eine solche Differenz wie bei Stohmann nicht ersichtlich, im Gegentheil eine recht genügende Uebereinstimmung, indem im Mittel 98% des direct beobachteten Stickstoffs in Harnstoff und Hippursäure zusammen sich vorfanden. Die Verf. bemerkend, dass sie eine Erklärung der vollständig abweichenden Resultate von Stohmann nicht geben können, fassen zum Schluss die Resultate ihrer Versuche dahin zusammen, dass im Harn der Wiederkäuer stickstoffhältige Körper ausser Harnstoff und Hippursäure in wesentlicher Menge nicht vorkommen, und dass es möglich ist, mit sehr annähernder Genauigkeit aus dem Stickstoffgehalt dieser beiden Körper den Gesammtstickstoffgehalt des Harns der Wiederkäuer zu bestimmen.

F. Stohmann, **Stickstoffbestimmung im Harn der Wiederkäuer**[1]).

Stohmann findet, dass trotz der Corrigirungen die Titrirung des Harnstoffs verbunden mit den Hippursäurebestimmungen ihre grossen Schattenseiten hat, um daraus den Gesammt N zu finden. Es kommt vor, dass man in einem verdampften Harn auf Zusatz von Salzsäure die Hippursäure in anscheinend reinem Zustande erhält, während sie aus anderem Harn in schwarzen zu Mergel ähnlichen Klumpen vereinigten Krystallen anschiesst, wobei wieder die Unsicherheit vorkommt, dass das Waschwasser und die Mutterlauge mehr oder weniger Hippursäure enthalten als die Correctionsformel annimmt. Endlich kommen in jedem Harn Kalksalze etc. vor, welche die Hippursäure verunreinigen. Die Menge des sich so beimengenden Gypses ist abhängig vom Futter, worüber Verf. einen [bemerkenswerthen] Beleg mittheilt. Eine männliche Ziege erhielt Wiesenheu; je 200 C. C. Harn gaben verdampft Hippursäuremengen von 4 bis etwas über 6 Grm., aber diese Hippursäuren enthielten zwischen 26 bis 42% Asche, obwohl sie unter Anwendung der Wasserluftpumpe bis zum Verschwinden der Chlorreaction gewaschen wurde. Die Asche bestand zum allergrössten Theile aus schwefelsaurem Kalk. Als nach einiger Zeit ein anderes Wiesenheu gefüttert wurden, zeigte die Hippursäure nur mehr einen Aschengehalt von 1·6; 4·1; 8·2 etc. und einmal 18%.

Berücksichtigt man die Beimengung von Asche, Farbstoff etc., die unsichern Correctionen, „so wird man wohl nicht zweifelhaft sein, dass die directe N Bestimmung, welche keine Correctionen erforderlich macht, vorzuziehen sei, um so mehr, als sie nicht mehr Mühe und Arbeit verursacht und mit weniger Zeitaufwand auszuführen ist, als die Titrirung und Hippursäurebestimmung.“ Jedenfalls muss aber der Aschengehalt der Hippursäure berücksichtigt werden.

Prof. J. Seegen, **genügen die bis jetzt angewendeten Methoden, um kleine Mengen Zucker mit Bestimmtheit im Harne nachzuweisen?**[2])

Die Bejahung oder Verneinung dieser Frage hat abgesehen davon, dass dadurch die Einsicht in den normalen Stoffumsatz

---

[1]) Zeitschrift f. Biologie Band VII p. 330—332.
[2]) Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1871 Bd. 64. II. Juniheft. 48 Seiten.

gefördert wird, eine grosse Bedeutung für die Auffassung des Diabetes, denn ist Zucker in kleiner Menge normal, so ist die Zuckerharnruhr nur die Steigerung einer normalen Ausscheidung. Brücke hat bekanntlich zuerst ausgesprochen, dass der normale Harn Zucker enthalte, Bence Jones hat dies bestätigt, aber Andere haben sich dagegen ausgesprochen.

Verf. hat desshalb sämmtliche bisherigen Methoden, Zucker nachzuweisen, ausführlich geprüft.

Die werthvollste Methode ist die mittelst einer alkalischen Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, wobei Verf. die Anwendung der Fehling'schen Lösung vorzieht der sogen. Trommer'schen Probe, bei welcher bekanntlich der Harn mit Aetzkali vermischt, und dieser Mischung erst tropfenweise die Kupfervitriollösung hinzugefügt wird. Die Veränderung der Fehling'schen Lösung verhindert er dadurch, dass er beide Flüssigkeiten nämlich die Kupferlösung und die alkalische Seignettesalzlösung getrennt aufbewahrt und erst vor jedem Versuche zu gleichen Theilen mischt.

So vortrefflich diese Reaction nun bei bemerkenswerthen Zuckermengen ist, so fand auch S. dass sich dies anders verhält, wenn nur wenig Zucker im Harn ist. Die Reaction ist dann weniger charakteristisch, es fällt kein Kupferoxydul mehr aus, die Flüssigkeit wird schmutzig grün oder gelb, trüb oder bleibt auch klar, wird dichroitisch etc. Noch weniger brauchbar ist die Methode dann quantitativ den Zucker im diabetischen Harn zu bestimmen, selbst bei 0·5 oder auch manchmal 1% Zucker gelingt dies nicht mehr. Es wurde dies zuerst bei Diabetikern beobachtet, bei denen die Krankheit gebessert war. Im Beginn wo der Harn z. B. 3 bis 5% Zucker enthielt, konnte man nach dem Verdünnen auf das zehnfache in dieser Verdünnung mit 0·3 — 0·5% die Zuckermenge genau bestimmen, das rothbraune Cu Oxydul setzte sich gut ab, war aber die Zuckermenge im Harn auf 0·3—0·5% gesunken, also dem künstlich verdünnten Harn an Zuckergehalt gleich, so entstand jene schmutzig gelbe Ausscheidung, die sich nicht klar absetzte. Verf. hat bei zahllosen Harnuntersuchungen an Diabetikern niemals das Ausbleiben einer Fällung, resp. das Gelöstbleiben des Cu Oxyduls beobachtet, nur bei kleinen Mengen das Suspendirtbleiben. Diese Verschiedenartigkeit der Reaction fand sich auch bei verschiedenen Formen des Diabetes. Bei solchen mit übermässiger Harnsecretion gaben auch mässige Mengen Zucker eine schöne Reaction, rasches Abscheiden vom Cu Oxydul, während bei Diabetes mit

spärlicher Harnsecretion selbst Zuckermengen bis zu 2 % nur die schmutzig gelbe Trübung zeigten. Wurde aber ein Harn der letzten Art verdünnt auf das 5 oder 10fache, so war die Reaction viel besser. Desshalb hielt Verf. dafür, es sei die Verschiedenheit der Reaction von dem Wassergehalte des Harns abhängig, die Reduction sei eine vollständige, wenn der Harn künstlich verdünnt sei, oder bei hochgradigem Diabetes mit Polyurie ursprünglich sehr wasserreich sei.

Durch Versuche, bei welchen ein künstlich zuckerhältiger Harn mit Wasser verdünnt bei der Cu Probe eine schöne rothe Ausscheidung gab, mit gleichen Mengen Harns verdünnt aber grün-gelb ohne klare Scheidung wurde, und einige ähnliche, war der Beweis geliefert, [siehe auch die folgende Abhandl.] dass die Harnbestandtheile als solche die Reduction verhindern, dass sie das Cu Oxydul in Lösung halten, und die Absetzung des suspendirten Oxyduls beeinträchtigen.

Die nächste Aufgabe war, zu versuchen, ob sich ermitteln liesse, welcher Harnbestandtheil die Ausfällung des Cu Oxyduls beeinträchtige. Verf. machte zu dem Zwecke folgende Versuche:

Von einem 1·4% hältigen diabetischen Harn wurden:

1. 10 CC. mit 90 CC. Wasser versetzt. Kupfervitriol wird zu schönem rothen Oxydul reducirt.

2. 10 CC. mit 90 CC. schwach saurem Harne versetzt. Die Reduction nicht vollständig, gelbe nicht klar sich absetzende Ausscheidung.

3. 10 CC. mit 90 CC. stark saurem Harne versetzt, gibt dieselbe Reaction.

4. 10 CC. mit 90 CC. einer 2 % wässerigen Harnstofflösung verdünnt, Reduction sehr schön, Ausscheidung von rothem Oxydul.

5. 10 CC. mit 90 CC. Wasser, in welchem 2 Grm. Harnstoff und 0·05 Harnsäure gelöst sind, schöne Ausscheidung von rothem Oxydul.

6. 10 CC. mit 90 CC. Wasser, in welchem 2 Grm. Harnstoff, 0·05 Harnsäure und 0·05 Kreatinin gelöst sind, vollständige Reduction, das ausgeschiedene Oxydulhydrat bleibt länger suspendirt.

7. 10 CC. mit 90 CC. Wasser, in welchem 0·04 Grm. Kreatinin aufgelöst sind, bewirkt eine schöne Ausscheidung von rothem Oxydul.

8. 10 CC. mit 90 CC. Harn vermischt und durch Kochen mit Thierkohle entfärbt, bewirkt eine weit bessere Reduction als die nicht entfärbte Mischung, das gelbe Oxydulhydrat setzt sich nach kurzer Zeit klar ab, und es war möglich in diesem so vorbereiteten Harn eine quantitative Zuckerbestimmung zu machen.

Diese Wirkung der Entfärbung war keine constante; in anderen Versuchen mit anderen Harnen blieb sie aus, der entfärbte Harn reagirte nicht anders als der ursprüngliche Harn [?].

9. Ammoniak verhindert nur, wenn dasselbe in beträchtlicher Menge zugefügt wird, die Reduction, es wird durch einen Ammoniak in beträchtlicher

Menge enthaltenden Harn die Kupferlösung entfärbt, ohne dass eine Ausscheidung erfolgt. In mässiger Menge beeinflusst Ammoniak die Reaction nicht.

In einer Probe wurde der Kupferlösung Zuckerharn mit Ammoniak versetzt zugefügt, und das Gemisch erhitzt; es entstand zuerst nur eine Gelbfärbung, nach einer Weile hatte sich Cu Oxydulhydrat ausgeschieden, trotzdem die Flüssigkeit noch deutlich nach Ammoniak roch.

Nach diesen Versuchen ist jener Harnbestandtheil, welcher die Ausfällung des reducirten Oxyduls hindert, noch nicht gekannt. In Bezug auf Kreatinin hat Verf. diese Wirkung nicht gefunden [1]). Nur in jener Flüssigkeit, in welcher Kreatinin mit Harnstoff und Harnsäure combinirt war, war die Ausscheidung von Kupferoxydulhydrat eine minder rasche. Dagegen scheinen die Farbstoffe entschieden die Reaction zu beeinflussen. Aber dieser Einfluss ist, soweit die Versuche zeigen, lange nicht bedeutend genug, um die so unendlich intensive Wirkung einer wässrigen Zuckerlösung im Vergleiche zu einer gleich starken Harnzuckerlösung auf Cu Oxyd zu erklären. Auch der NH_3 Gehalt des Harns ist zu gering, um einen bemerkenswerthen Einfluss auszüben zu können. Offenbar addiren sich die kleinen die Ausscheidung retardirenden Wirkungen der genannten Harnbestandtheile.

Die nächste Frage war, bis zu welcher Verdünnung Zucker im Harn durch Fehling'sche Lösung nachzuweisen ist.

Es wurden 1.) 10 C. C. einer 1·4 % Zuckerlösung mit 90 C. C. Harn gemischt: starke Reduction, die Kupferlösung wird beim Erhitzen trüb, schmutzig gelb, der Niederschlag setzt sich nicht klar ab. 2. und 3.) 10 C. C. der Zuckerlösung mit 190 resp. 290 C. C. Harn verdünnt: die Kupferlösung wird rasch gelb gefärbt (also reducirt), dann trüb, dichroitisch, schmutzig grün im auffallenden, braun im durchfallenden Lichte. 4.) 10 C. C. mit 390 C. C. Harn gemischt: rasche Gelbfärbung, nach einer Weile dichroitische Trübung. Zuckergehalt der Mischung in diesem Falle 0·035 %. Verf. verwendete stets 5 C. C. zur Probe, selbe enthielten im Versuche 4.) 0·0017 Grm. Zucker „diese kleine Menge wirkt noch reducirend und zwar wird das gebildete Oxydulhydrat abgeschieden und trübt den Harn [2])."

---

[1]) [Dieser Widerspruch mit der folgend. Abhandl. des Ref. erklärt sich wohl daraus, dass die von Seegen angewendete Kreatininmenge viel zu klein war, um bei einem qualitativen Versuch den Einfluss zu beobachten. M.]

[2]) [Von der vollsten Richtigkeit dieser Versuche überzeugt, kann Ref. jedoch nicht zugeben, dass in allen diesen 4 Versuchen das angegebene Resultat eine positive Zuckerreaction ist. Wenn eine Reaction durch Bildung eines rothbraunen schweren Niederschlags und darüberstehende klare Flüssigkeit

Kühne nimmt mit Brücke den Gehalt an Zucker in normalem Harn zu etwa 0·1% an. Verf. hingegen meint nach obigem: würde normaler Harn nur 0·03 % Zucker enthalten, so müsste derselbe durch Abscheidung von Oxydulhydrat nachweisbar sein, wenigstens durch eine minimale, die nur als Trübung zu Tage tritt, „es lässt sich also schon mit Rücksicht auf das Verhalten des normalen Harns zur Trommer'schen Probe sagen, dass die Annahme, der normale Harn enthalte 0·1% Zucker, ungerechtfertigt sei, und dass dieser Gehalt jedenfalls unter 0·03% sein müsse."

Nachdem Verf. noch angegeben, dass er die reducirende Wirkung des Kreatinins nicht nachweisen, die der Harnsäure aber vollständig bestätigen konnte, sagt er [nicht ganz ohne Widerspruch zu dem vorhergehenden]:

„So vortrefflich also Trommer's Zuckerreaction ist, um eine grössere Menge Zucker qualitativ und quantitativ zu bestimmen, ist sie doch nicht genügend, um minimale Mengen Zucker mit unzweifelhafter Bestimmtheit anzugeben. Eine Reduction, die sich bloss durch eine leichte gelbe Trübung oder durch eine dichroitische Färbung der Cu Lösung ausspricht, kann eben so gut auf Harnsäure wie auf Zucker bezogen werden. Noch weniger ist es gestattet, die blosse Gelbfärbung ohne Ausscheidung als einen bestimmten Beweis für die Anwesenheit von Zucker anzusehen, es ist im Gegentheil höchst wahrscheinlich, dass diese fast durch jeden normalen Harn hervorgebrachte Reduction, durch die Harnsäure desselben veranlasst sei. Verf. hat zwar wiederholt in Harnen mit zweifelhafter Reaction die Harnsäure durch Zusatz von Salzsäure auszuscheiden gesucht und das Filtrat mit Cu Oxyd geprüft, aber auch da gibt das meist unveränderte Auftreten der schwachen Reduction keinen Beweis für Zucker; denn erstens scheidet sich nicht alle Harnsäure aus, es bleibt noch immer eine kleine Menge gelöst, endlich sind nicht alle im normalen Harne befindlichen Stoffe gekannt und können diese geringen Reductionserscheinungen auch durch sie bedingt sein."

Sehr weit gegen die Kupferprobe stehen die Kaliprobe und die mit Wismuthnitrat zurück. Die in jüngster Zeit von Huizinga

---

gekennzeichnet ist, dann stellt eine trübe Flüssigkeit mit schmutzig grüner oder brauner Farbe mit Dichroismus und ohne schweren rothen Niederschlag diese Reaction eben nicht mehr vor. Und da ich diesen Verlauf der Erscheinung nicht mehr als Zuckerreaction betrachtete, findet sich in der folgend. Abhandl. des Ref. die störende Wirkung des Harns als eine viel grössere bezeichnet.] M.

(Pflüger's Archiv 1870) angegebene auf der Reduction von Wolfram- und Molybdänsäure beruhende Methode ist zur Lösung der Frage über den Zuckergehalt des normalen Harns ebenfalls ungeeignet, und kann mit der Trommer'schen nicht in Concurrenz treten.

Bei der optischen Methode kann man durch die besten Ventzke'schen Apparate nach S's. Erfahrung einen Zuckergehalt unter 0·2—0·3% nicht mehr bestimmen.

Die Gährungsprobe kann in dreifacher Weise ausgeführt werden:

a) Der mit Hefe versetzte Harn wird in einer calibrirten Röhre unter Hg abgesperrt, und die entwickelte Gasmenge mit Rücksicht auf Temp., Luftdruck und den Absorptionscoefficienten für wässrige Lösungen 0·9692 bei 16·6° C. gemessen.

b) Mit dem Will-Fresenius'schen Apparat; ist am wenigsten zu empfehlen.

c) Die zur Gährung zu bringende Flüssigkeit wird in ein mit einem Kork- oder Kautschukpfropfen wohlverschlossenes Kölbchen gegeben, der Kork ist doppelt durchbohrt, in einer Oeffnung steckt ein bis an den Boden des Kölbchens reichendes, oben zugeschmolzenes Röhrchen, die andere Oeffnung trägt ein im rechten Winkel gebogenes Röhrchen, welches mit einem Chlorcalciumrohr in Verbindung gebracht wird. An das Chlorcalciumrohr schliesst sich ein Kaliapparat an; zur grösseren Vorsicht wird noch ein mit Aetzkali in Substanz gefülltes Rohr vorgelegt, und an dieses eine Chlorcalciumröhre angefügt. Der Kaliapparat sowie die Kaliröhre werden vor dem Beginne des Versuches gewogen; nachdem der Versuch 2—3 Tage gedauert hat, wird die Gährungsflüssigkeit langsam bis zum Kochen erhitzt, dann die Spitze des im Kölbchen steckenden Rohres abgekneipt und Luft durch den Apparat durchgesaugt. Der Kaliapparat und das Kalirohr werden wieder gewogen und die Gewichtszunahme gibt die Grösse der entwickelten Kohlensäure.

Nun prüfte Verf. die Methoden a und c. Beim Versuche A wurden einmal 50 C. C. Wasser mit 0·527 Grm. Zucker, dann ebenso viel C. C. Harn mit 0·524 Grm. Zucker versetzt, mit je 10 C. C. Hefewasser im Eudiometerrohr gähren gelassen. Aus der wässrigen Lösung wurden 239, aus der mit Harn 232 Mgrm. Kohlensäure erhalten, d. h. im ersten Falle um 7, im zweiten um 8% weniger Gas als der Rechnung entsprach, und der Versuch zeigt, dass der Harn kein Hinderniss für die Gährung abgab. Bei Versuch B, bei welchem 0·546 Grm. Zucker in 1000 C. C. Harn gelöst und das

Ganze auf 100 C. C. eingeengt, nach der Methode c) behandelt wurde, sind statt 0·27 Grm CO_2 nur 0·087 erhalten worden; die Concentration der Harnbestandtheile hat also offenbar hemmend auf die Gährung eingewirkt. Ein ähnliches Ausbleiben der CO_2 Entwicklung trat ein, als in gleicher Weise eingeengter Harn (Versuch C), zur Controle in die Eudiometerröhre gebracht wurde.

Um zu sehen, ob es möglich sei, kleine Zuckermengen in nicht eingeengtem Harn durch Gährung nachzuweisen, wurden die Versuche D—G gemacht:

	Harn.	Zucker	darin gefunden CO_2	berechnet CO_2	
D.	100 C. C.	0·118 Grm.	0·040 Grm.	0·059	Kölbchen
E.	50 „	0·145 „	17 C. C.	—	Eudiometer
F.	100 „	0·100 „	0·69 Grm.	weniger	Kölbchen
G.	100 „	0·070 „	0·028 „	0·035	Kölbchen.

Diese Versuche hatten anscheinend bewiesen, dass man noch sehr kleine Mengen Zucker durch Gährung entdecken kann, aber Versuch F, wo mehr CO_2 als berechnet gefunden wurde, machte Gegenversuche nöthig, einerseits mit Hefe und Wasser allein (H), wobei nur 4 Milligrm. CO_2 erhalten wurden, anderseits mit zuckerfreiem Harn und Hefe (J) und mit Harn ohne Hefe (Versuch K). Namentlich letzterer war Aufschluss gebend, indem sich zeigte, dass 100 C. C. Harn ohne Hefe im Kölbchenapparat 0·022 Grm. CO_2 entwickelten. Es war somit erwiesen, dass mindestens der grösste Theil der aus normalem Harn entwickelten CO_2 nicht durch Vergährung entstanden war, sondern von anderen Körpern herrührte, und es nicht möglich ist, mittelst der Gährung kleine Mengen Zucker unzweifelhaft mit Ausschluss aller anderen Substanzen nachzuweisen.

Von den Isolirungsmethoden des Zuckers selbst sind die als Zuckerkali und die, welche auf der Darstellung eines Bleisaccharates beruht, zu prüfen gewesen.

In Bezug auf das Zuckerkali kommt Brücke's Abhandlung (Wien. Ak. Ber. 29. Band) in Betracht. Verf. machte die daselbst angegebene Methode mit normalem (Kupferlösung gelb färbenden) Harn in der scrupulösesten Weise nach, aber der schliesslich erhaltene weisse krystallinische Beschlag gab in Wasser gelöst keine Reaction, die auf Zuckerkali hätte deuten können. Als dann Brücke's Verfahren auf reine Zuckerlösung angewendet wurde, wurde trotzdem

kein Zuckerkali abgeschieden, selbst nicht, als in die etwa 1300 C. C. betragende Flüssigkeit allmälig 10 Grm. Zucker eingetragen waren.

Da nun Brücke's Methode kein Zuckerkali gab, suchte Seegen sich dieses in anderer Weise darzustellen. Es wurde eine alkoholische (94 % Alkohol) Traubenzuckerlösung mit einer alkohol. Kalilösung im Aequiv. Verhältniss [?] gemischt, es entstand eine stark milchige Trübung, und sogleich schied sich ein voluminöser weissgelber Niederschlag ab, der rasch zähe wurde und sich nach neuem Aufgiessen von 94 % Alkohol in einen gelben firnissartigen Beleg am Boden des Gefässes umwandelte. Nach einigen Tagen war die Masse dunkelbraun. Das Zuckerkali ist also nicht weiss und krystallinisch, sondern zähe, gelb-braun und die Grenze seiner Löslichkeit in Alkohol liegt ungefähr bei 90 procentigem, in 89 % war es noch löslich.

Desswegen kann Brücke's Methode zumal wenn wenig Zucker vorhanden ist, kein Resultat geben; welcher Natur die dabei zu erhaltende krystallinische Ausscheidung ist, lässt S. unentschieden.

Die zweite Art den Zucker zu isoliren, ist die ein Bleisaccharat darzustellen. Der Harn wird mit Bleizucker, dann Bleiessig, endlich Ammoniak gefällt. Der dritte Niederschlag enthält das Bleisaccharat, nach Brücke auch der zweite. Seegen hat alle variirten Methoden versucht, aber nie mit Erfolg Zucker im normalen Harn finden können. Hingegen theilt er Versuche mit, die den Beweis enthalten, dass Zucker, wenn auch nur in kleiner Menge dem Harn zugefügt bis auf 0·05 % sowohl durch Gährung wie durch das Saccharimeter nachzuweisen ist, wenn der Zucker als Bleiverbindung ausgefällt wird. Es ergab sich ferner, dass nahezu ²/₃ des ursprünglichen Zuckers gefunden werden können. Die Details eines dieser Versuche sind folgende:

1500 C. C. Harn mit 1 Grm. Zucker versetzt, wurden mit Bleizucker gemischt, das Filtrat mit NH_3 bis zur stark alkalischen Reaction versetzt, dann mit Bleiessig ausgefällt, der ausgewaschene Niederschlag durch Oxalsäurelösung zerlegt, das Filtrat mit $CaCO_3$ gesättigt, dann einige Tropfen Essigsäure zugesetzt und zur Trockne verdampft. Der Rückstand wurde in 100 C. C. Wasser gelöst. Im Polarisationsapparat erhielt man deutliche Ablenkung 0·7 % Zucker anzeigend.

50 C. C. davon in der Eudiometerröhre mit Hefe versetzt, gaben schon nach einer Stunde feine Gasblasen, nach 4 Tagen 20 C. C.

Diesen positiven Versuchen entgegen standen des Verf. zahlreiche negative bei normalem Harn. In dem aus 8000 C. C. normalen Harns erhaltenen Bleiniederschlage konnte S. weder durch

Saccharimeter noch durch Gährung Zucker nachweisen, und S. „war also zu der Annahme berechtigt, dass in dieser Harnmenge auch nicht 0·05 % Zucker vorhanden gewesen sein könnte, da er diese sonst in eclatanter Weise nachzuweisen im Stande gewesen wäre.“ Seegen konnte in 1000 C.C. Harn 0·5 Grm. zugesetzten Zucker finden zu $^2/_3$; das vollständig negative Resultat mit den 8 Litern Harn beweist, dass darin nicht 0·5 Grm. Zucker gelöst waren: „der normale Harn kann also nicht 0·006 % Zucker enthalten.“

Dieses Ergebniss ist im grellen Widerspruche zu Brücke; bezüglich der Brücke'schen Isolirungsmethode als sogen. Zuckerkali ist schon früher gesagt, dass diese Methode irrig ist. Später hat Brücke mit Bleiessig und Ammon gefällt; die durch Zerlegung dieser Bleisalze erhaltenen Flüssigkeiten fand S. zwar allerdings reducirend wirken, und zwar den mit Bleiessig erhaltenen am meisten, aber er zeigt, dass dies durch ausgefällte Harnsäure herrührt. Endlich geht Verf. zu den Gährungsversuchen, welche Brücke angestellt hat, über, und kommt nach einer ausführlichen Kritik zu dem Ergebniss, dass diese nicht im Stande sind, die Anwesenheit auch nur einer minimalen Zuckerspur als normalen Harnbestandtheil unzweifelhaft festzustellen.

Zuletzt bespricht Seegen noch die entsprechenden Untersuchungen von Bence Jones, und fasst dann die Resultate seiner eigenen Untersuchungen in folgende Sätze zusammen:

1. Es fehlt uns an einem verlässlichen Reagens, um sehr kleine in Harn gelöste Zuckermengen unzweifelhaft und mit Ausschluss jeder analog wirkenden Substanz festzustellen.

2. Es sind darum alle Annahmen über das Vorkommen kleiner Zuckermengen im Harn in manchen physiologischen wie in manchen pathologischen Zuständen, als nicht unzweifelhaft anzusehen.

3. Der normale Harn enthält keinen Zucker in der Menge, in welcher solcher unzweifelhaft nachgewiesen werden kann.

4. Der normale Harn enthält kleine Mengen reducirender Substanzen. Dass ein Theil derselben Zucker sei, ist mit unseren heutigen Hilfsmitteln nicht endgiltig festzustellen.

Rich. Maly, **über die Trommer'sche Zuckerreaction im Harn** [1]).

Verf. hat gelegentlich eines Falles von beginnendem Diabetes die Beobachtung gemacht, dass die Trommer'sche Zuckerreaction trotz eines nicht unbeträchtlichen durch Gährung constatirbaren Zuckergehaltes nicht gelang, und hat diese weiter verfolgt.

Kühne (phys. Chemie) hat bereits angegeben, dass gewisse Harnbestandtheile hiebei hindernd einwirken, und Verf. hat, um zu sehen, wie weit diese Störung gehen kann, zu Harn steigende Mengen 1 und 2 proc. Zuckerlösung gesetzt, und die Trommer'sche Probe gemacht:

1. einproc. Zuckerlösung.	Resultat.
5 C. C. Harn mit 1/2—1 C. C. Zuckerlös.	Kein Oxydul, gelb und klar bis auf einige Phosphatflocken.
„ „ „ „ 1 1/2—10 „ „	Gelbe oder braungelbe Lösungen ohne Abscheidung von gelben oder rothen Oxydul. Nach einigen Stunden überall dunkel schmutzig grüne schwebende Niederschläge.
„ „ „ „ 20—30 „ „	Nunmehr starke gelbe Fällung.

2. zweiprocentige Zuckerlösung,	Resultat.
5 C. C. Harn mit 1/2—2 C. C. Zuckerlös.	Kein Oxydul, nach einiger Zeit leichte Flocken.
„ „ „ „ 2 1/2—5 „ „	Erst nichts, nach einigem Stehen schmutzig grüne Trübungen.
„ „ „ „ 8 „ „	Nun lebhaft gelbe, bald rothbraun werdende Fällung. Deutliche Zuckerreaction.

Es genügen diese Versuche, um zu sehen, wenn man nach der Abscheidung des Cu Oxyduls urtheilt, wie sehr viel Zucker man übersehen kann. Vielleicht mitunter noch mehr, der Harn war kein besonders ausgewählter, doch waren die meisten andern untersuchten Harne eher quantitativ in ihrer Hemmungswirkung nachstehend. Andere normale und pathologische Harne verhielten sich ähnlich, nur ein sehr blasser Harn von Tremores potatorum stammend, zeigte schon eine kleine zugefügte Zuckermenge an.

---

[1]) Sitzungsber. d. Wien. Akad. Band 63 II. März. Dann Zeitschr. für analytische Chemie 1871.

Gegen reine Zuckerlösung ist die Trommer'sche Reaction höchst empfindlich, zwei Tropfen einer 1 % Zuckerlösung, die, da 20 Tropfen auf 1 C. C. gehen, etwa 1 Milligrm. enthalten, gaben schon während des Erhitzens einen rothen Schimmer und nach einigen Minuten einen deutlichen Kupferoxydulniederschlag, wenn sie mit 5 C. C. Wasser verdünnt waren. Wurden statt Wasser 5 C. C. Harn genommen, so blieb die Reaction auch aus, wenn statt zwei Tropfen 1, 2 oder 3 C. C. zugesetzt wurden, daher die 20—30 fache Menge hiebei nicht aufgefunden werden kann, gegenüber reinem Zuckerwasser, und der Harn als eine für die Trommer'sche Reaction höchst störende Flüssigkeit bezeichnet werden muss [1]).

Die Negativität der Reaction bezieht sich aber nicht auf das Nichtreducirtwerden des ƟuƟ, sondern wie schon Kühne angab darauf, dass sich kein Cu Oxydul abscheidet, während die blaue Farbe der Flüssigkeit doch immer verschwindet, und einer gelben Platz macht.

Verf. hat die einzelnen Körper des Harns (wie auch Seegen pag. 166) auf die Störung der Zuckerreaction untersucht, ausgeführt mit 1 und 3 % Zuckerlösung.

Harnstoff. 5 C. C. einer 2 % Harnstofflösung mit 1 C. C. einer 1 % Zuckerlösung gaben die Reaction in unveränderter Weise. Auch ein grosser Harnstoffkrystall in 3 C. C. Wasser gelöst, verhinderte die Reaction von $^2/_{10}$ C. C. einer 1 % Zuckerlösung nicht, es entstand einige Secunden nach dem Erhitzen zum Kochen eine Oxydulfällung.

Harnsäure stört in der geringen Menge, wie sie im Harn vorkommen kann, nicht. Bei grösseren Mengen wird durch die Bildung von wahrscheinlich harnsaurem Kupfer die Entstehung einer klaren blauen Flüssigkeit verhindert, es scheidet sich ein milchig trüber Niederschlag ab, aber beim Erhitzen bekommt man immer noch eine Oxydulfällung.

Ebenso wurde nicht störend beobachtet die Gegenwart von Milchsäure, Oxalsäure, Taurin, Parabansäure, Glycocoll und Alloxan.

Hingegen ist die Anwesenheit von Kreatinin [2]) von wesentlichem Einflusse, wie Kühne angegeben hat, und Verfasser hat denselben genauer quantitativ verfolgt.

Krystallisirtes salzsaures Kreatinin wurde in Wasser gelöst, so dass dieses 1·32 % salzsaures Kreatinin = 1·0 % Kreatinin enthielt. Davon wurden steigende Mengen zu je 1 C. C. einer 1 % Zuckerlösung gesetzt, und damit die Trommer'sche Probe in thunlichster Gleichförmigkeit ausgeführt:

---

[1]) Siehe vorstehende Abhandlung von Seegen.
[2]) Vide vorher bei Seegen.

C. C. Zuckerlös.		C. C. Kreatininlös.	Bemerkung.
1	und	½	Reich orange Fällung.
1	„	1—1½	Etwas später gelbe Fällung.
1	„	2	Beim Erhitzen zum Kochen gelb und klar; nach einiger Zeit schwach gelber Niederschlag.
1	„	2½	
1	„	3	Klar, gelb und bleibend.
1	„	2·7	Kleine Spur Kupferoxydul.
1	„	2·8	Bleibt klar.

Sonach wären eben 28 Milligrm. Kreatinin hinreichend, die durch 10 Milligrm. Zucker abgeschiedene Cu Oxydulmenge zu lösen. Nach Fehling und Neubauer reduciren 180 Zucker 396·8 ЄuΘ also 0·01 Zucker 0·0220 ЄuΘ; diese Menge resp. das davon stammende Oxydul 0·01978 müsste in 0·028 Kreatinin gelöst bleiben. Dividirt man beide Zahlen nämlich 0·028 Kreat. und 0·01987 Cu_2O durch ihre Atomgewichte *), so erhält man Zahlen, die sich verhalten wie 1 : 1·1 oder 1 Mol. Kreatinin hält gelöst 1 Atom Cu Oxydul. Dies spricht dafür, dass beide eine Verbindung geben, die durch Kali nicht zerlegt wird, etwa so wie Kali bei Gegenwart von Weinsäure das Kupferoxyd nicht fällt.

In demselben Sinne wurden noch Titrirversuche gemacht, indem eine gewogene Menge von salzsaurem Kreatinin in Wasser gelöst, mit etwas Kali und Zuckerlösung versetzt, dann erwärmt wurde, und unter Heisshalten der Flüssigkeit eine Cu Lösung von bekannten Cu Gehalt so lange zutröpfeln gelassen wurde, bis das erste Cu Oxydul sich auszuscheiden begann.

Versuch	salzs. Kreatin.	Gefunden: Kreatinin : Cu_2O	
1	0·1788	1·19 : 0·87	oder 1 Mol. Kreat. : 0·7 At. Cu_2O
2	0·2733	1·82 : 1·27	„ „ „ „ : 0·7 „
3	0·2723	1·82 : 1·65	„ „ „ „ : 0·9 „
4	0·2314	1·54 : 1·31	„ „ „ „ : 0·8 „
5	0·1310	0·87 : 0·76	„ „ „ „ : 0·9 „

Wahrscheinlich hält 1 Mol. Kreatinin 1 At. Cu_2O in Lösung, bleibt man aber bei dem direct gefundenen Resultat von 0·8 Cu_2O, so verdecken 113 Gew. Kreatinin die Anwesenheit von 57·12 Gew. Cu_2O resp. von 28·8 Gew. Zucker.

Da entschieden mehr Zucker der Reaction entgeht, als nach diesem Verhältniss der Kreatininmenge des normalen Harns ent-

*) Cu_2O zu 71·4 gesetzt; Cu = 31·7.

spricht, so ist noch an andere Körper Xanthin etc. zu denken. Namentlich aber fand sich, dass es jene sind, die durch Thierkohle dem Harn entzogen werden. Die entfärbte gleich conc. Harnflüssigkeit gibt unter gleichen Umständen nach Zuckerzusatz die Cu_2O Abscheidung weit eher und die Reaction bei weitem reiner, das Oxydul ist gelb oder orange und nicht so missfärbig schmutzig grün wie bei nicht entfärbtem Harn. Eine kleine Versuchsreihe mit gelbem und entfärbtem Harn zeigte dies.

Von der Kohle wird auch (Schunk und Neubauer) die Oxalursäure zurückgehalten, die wieder um ein kleines der Trommer'schen Reaction hinderlich sein mag. Wesentlicher ist aber der Farbstoff des Harns selbst, und man wird daher bei einer einigermassen genaueren Zuckerreaction, falls man nicht einen diabetischen Harn par excellence vor sich hat, nicht unterlassen können, den Harn zu entfärben. Die Entfärbungskohle gab nur schwer und unvollständig den Farbstoff wieder los, der Auszug davon hielt zwar Cu_2O in Lösung, aber nicht der Differenz von gelbem und entfärbtem Harn entsprechend.

Verf. hat noch versucht, das gelöst gebliebene Kupferoxydul wieder auszufällen, es seiner Verbindung durch ein anderes Oxyd zu entreissen und zur Abscheidung zu veranlassen. Dabei sind nicht ungünstige Resultate mit Zinkoxyd erhalten worden. Hat man nach Anstellung der Trommers'chen Probe ein negatives Resultat erhalten, und gibt jetzt zu der heissen Flüssigkeit eine kleine Menge Zinkoxyd, erwärmt noch einmal, so dass etwas hinauf gerissen wird, so sieht man nach kurzem Absitzenlassen einen gelben Ring von Cu_2O haltigem Zinkoxyd.

Verf. räth ausser dem eben angegebenen bei Anstellung der Trommer'schen Probe den Farbstoff aus der jeweiligen Flüssigkeit durch Digeriren mit Thierkohle wegzunehmen, und den Cu Vitriol der alkalisch gemachten Flüssigkeit so lange hinzuzusetzen, dass ein kleiner Theil Kupferhydroxyd noch ungelöst bleibt. Die Empfindlichkeit einer reinen Zuckerlösung auf Cu Salze ist aber dabei nicht zu erreichen.

Salkowski, **Correctur zur Harnsäurebestimmung** [1]).

Salkowski hatte den Verdacht, dass die Fällung der Harnsäure mit HCl doch nicht so vollständig sein möchte, als man

[1]) Salkowski, Beitrage zur Kenntniss der Leukämie. Virchow's Archiv 52. pag. 58.

annimmt; er übersättigte daher nach Fällung mit HCl das Filtrat und Waschwasser mit NH_3, filtrirte und versetzte mit ammonikalischer Silberlösung. Es entstand dadurch ein ziemlich erheblicher Niederschlag, der gewaschen und mit H_2S zerlegt wurde. Die Flüssigkeit wurde mit dem Niederschlage gekocht, heiss filtrirt und das eingeengte Filtrat mit HCl versetzt, dann die abgeschiedene Harnsäure wie gewöhnlich gewogen.

Die so gefundenen Harnsäuremengen sind bei S. als durch Ag gefällt angeführt und da sie nicht unbeträchtlich sind (z. B. 0·25; 0·32; 0·16 etc. Grm. pro die) und auch sich normaler Harn ebenso verhalten soll, so wären alle seither gemachten Harnsäurebestimmungen zu klein ausgefallen. Bei alledem soll man auch auf diesem Wege nicht alle Harnsäure finden, da die Silberverbindung nicht ganz unlöslich ist, schwer ganz durch H_2S zerlegt werden soll etc.

Bei diesem Stand der Dinge wird leider der Werth der älteren Harnsäurebestimmungen sehr verringert, da man bisher nur den Theil der Harnsäure gewogen hat, der direct mit HCl ausfiel [1]).

E. Salkowski, **Vorkommen von Bernsteinsäure im Hunde- und Menschenharn** [2]).

Wegen der widersprechenden Angaben bezüglich des Vorkommens von Bernsteinsäure beschäftigte sich S. damit und mit der Methode ihrer Nachweisung im Harn. Meissner und Koch (Zeitschrift f. rat. Medizin 24, p. 97 u. 264) haben auf die Unlöslichkeit des bernsteinsauren Natrons in absolutem Alkohol ihre Methode gegründet. Beim Hundeharn soll aus der wässrigen Lösung des Alkoholniederschlags das bernsteinsaure Natron direct herauskrystallisiren, und ist dann unter anderem auch nach Koch an der mikroskopischen Krystallform erkennbar. S. findet aber es nicht möglich, kleine Mengen bernsteinsauren Natrons von der grossen Masse der durch den Alkohol gefällten Chloralkalien zu trennen, da beide ähnliche Löslichkeitsverhältnisse haben, und er kommt nach vielen Versuchen zu dem Resultate, dass zur Auffindung kleiner Mengen Bernstein-

1) [Nach eigenen Versuchen kann ich diese wichtigen Angaben bestätigen; man erhält in der That aus dem mit HCl in der gewöhnlichen Weise behandelten Harn auf die oben angegebene Weise noch beträchtliche Harnsäuremengen. M.]

2) Pflüger's Archiv IV. 94.

säure die Extraction mit Aether nicht zu umgehen ist. Aus angesäuerten Lösungen von viel Kochsalz und wenig bernsteinsaurem Natron wurde nach dreimaligem Ausschütteln mit Aether 0·071 Grm. Bernsteinsäure gefunden statt 0·088, also 80·7%, ein anderes Mal bei relativ mehr Bernsteinsäure 81·3%.

Für den Hundeharn ist das Verfahren folgendes: derselbe wird mit Barit gefällt, im Filtrat der Barit mit Schwefelsäure entfernt, mit HCl neutralisirt und eingedampft. Die concentrirte, mit Schwefelsäure stark angesäuerte Lösung wird mit Aether mehrmals geschüttelt, und dieser abdestillirt. Aus dem Rückstand krystallisirt die Bernsteinsäure, oder falls nicht, so erwärmt man mit Salpetersäure. Die auskrystallisirte Säure wird durch Abpressen und Umkrystallisiren aus ätherhaltigem Alkohol gereinigt. Sie wurde als solche constatirt durch den Schmelzpunkt (180—182), die Sublimation und das sehr charakteristische Verhalten gegen neutrales essigsaures Blei (Niederschlag, der sich im Ueberschuss leicht löst, beim Erwärmen und Schütteln dann als schweres krystallinisches Pulver ausfällt). Die Auffindung ist weit schwieriger als in dem blossen Gemisch von Kochsalz und Bernsteinsäure, und ist letztere unter 0·20 Grm. in 500 C. C. Harn, so wird sie unsicher.

Auf diese Weise untersucht, wurde im Harn eines 30 Tage lang mit Pferdefleisch und Schweineschmalz ernährten kleinen Hundes keine Bernsteinsäure im Harn gefunden, ebenso wenig als vorher. Für menschlichen Harn konnte S. keine passende Methode auffinden, und er hält nach seinen Erfahrungen das Vorkommen von Bernsteinsäure im Menschenharn als constanter Bestandtheil nicht für erwiesen.

H. Landolt, **Nachweisung von Phenol im Harn**[1]).

Als ein sehr empfindliches Reagens auf Phenol in verdünnter wässriger Lösung hat Verf. das Bromwasser erkannt, welches noch viel kleinere Phenolmengen anzeigt als die blauviolette Färbung auf Zusatz von Eisenchlorid, und namentlich viel empfindlicher ist als die Nachweisung durch den Geruch oder mit dem Fichtenspan.

Versuche mit titrirten Lösungen haben ergeben, dass, wenn im Liter 0·0229 Grm. Carbolsäure oder ein Theil Carbolsäure in

---

[1]) Berlin. chem. Berichte 1871 Band 4 p. 772.

43700 Th. Wasser enthalten sind, mit Bromwasser noch eine sehr deutliche Trübung entsteht. Der gelblichweisse flockige Niederschlag ist Tribromphenol. Bringt man ihn nach dem Auswaschen in einem Reagensrohr mit etwas Natriumamalgam und Wasser zusammen unter Erwärmung, so tritt bei nun darauf folgendem Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure der charakteristische Geruch des Phenols auf und ölige Tröpfchen scheiden sich ab.

Die Reaction lässt sich nach dem Verf. weiter benützen um im Harne Phenol nachzuweisen. Versetzt man Menschenharn direct mit überschüssigem Bromwasser, so entsteht gewöhnlich sofort eine Trübung, und nach mehrstündigem Stehen sammelt sich am Boden des Gefässes ein bräunlicher flockiger Niederschlag. Wird derselbe auf einem kleinen Filter gesammelt, ausgewaschen und der Behandlung mit Natriumamalgam unterworfen, so tritt der Geruch nach Phenol auf das unzweifelhafteste auf. 500 C. C. Harn genügen, um eine hinreichende Menge Niederschlag zu erhalten.

Hoppe-Seyler, **Harn von Pseudopus serpentinus** [1]).

5·781 Grm. lufttrockenen Harns dieser Eidechse gaben mit heissem Wasser ausgekocht 0·5445 Grm. Urate mit 0·4166 Grm. Harnsäure, 0·0348 Grm. Kalium und sehr wenig Calcium. Der vom heissen Wasser nicht gelöste Theil des Harns wurde kalt mit verdünnter HCl stehen gelassen, abfiltrirt, der Niederschlag mit Sodalösung der ein paar Tropfen Natronlauge zugefügt waren, oftmals ausgekocht, so lange noch etwas gelöst wurde. Das Filtrat mit HCl gefällt gab 3·9451 Grm. Harnsäure sehr rein und weiss. Die erste salzsaure Lösung gab 0·1062 Grm. Chloralkalimetalle; die Sodalösung liess ungelöst 0·441 Grm. Sand. Es ist also die Harnsäure grösstentheils im freien Zustande im Harn enthalten, was auch dem äusseren Ansehen entspricht. Die Harnportionen zeigen an der Seite, an welcher die Fäcalstoffe liegen, etwas gelbliche Färbung und deutliche rhomboedrische Krystalle sind mit der Loupe erkennbar. Bringt man den kreidigen Theil des Harns auf dem Objectglas mit H_2O zusammen, so verwandeln sich bald alle runden Kügelchen in feine meist zugerundete Krystallblättchen, eine Erscheinung, die auch Hühnerharn zeigt.

---

[1]) Dessen med.-chem. Untersuch. 4. Heft.

Th. Simon und F. Wibel, **Fleischmilchsäure im Harn eines Trichinösen** [1]).

Der nach bekannter Methode verarbeitete Harn lieferte verhältnissmässig eine beträchtliche Menge von fleischmilchsaurem Zink, das 10·89 % H_2O und 23·12 % Zn enthielt statt 12·00 und 23·29.

E. Salkowski, **Harn bei Leukämie** [2]).

Im Anschlusse an eine frühere Mittheilung (Virchow, Archiv 50) untersuchte Salkowski neuerdings den Harn in einem Falle lienaler Leukämie. Es wurde dabei täglich Harnstoff (10·42 bis 27·20 Grm.) bestimmt und Harnsäure (pro die 0·646 bis 2·08 Grm.) und letztere nach einer neuen Methode [3]) corrigirt, wobei weit grössere Zahlen gefunden wurden. Milchsäure wurde in dem von 5 Tagen vereinten Harn nicht gefunden, Ameisensäure zweifelhaft, Oxalsäure an 3 Tagen nach Schultzen in Mengen von 0·015 bis 0·021 Grm.; die Anwesenheit von Hypoxanthin schien dem Verfasser bei Verarbeitung von 9000 C. C. wahrscheinlich.

Prof. Gerhardt, **über Peptonurie** [4]).

Schon vor mehreren Jahren hat Verf. im Harn einen Eiweisskörper beobachtet, der durch Kochen nicht gerinnt und durch Zusatz starker Mineralsäuren nicht ausgeschieden wird, der sich aber, wenn durch Alkohol abgeschieden und wieder in Wasser gelöst, durch die Xanthoproteïnsäurereaction, Kupferoxydkaliprobe und Fällung mit Essigsäure und Ferrocyankalium erkennen lässt. Der betreffende Körper fand sich theils isolirt, theils als Vorläufer oder Nachzügler gewöhnlicher Albuminurie im Harn. Die angegebenen Reactionen kommen dem α Pepton von Meissner zu, auch fand schon früher einmal Pavy, dass aus dem Harne eines Tuberkulösen zeitweise viel Eiweiss durch den Dialysator von vegetabilischem Pergamente ging, was gerade für die Peptone bezeichnend ist. Neuerdings ist

---

1) Ber. d. Berl. chem. Ges. 1871. 139.

2) Salkowski, weitere Beiträge zur Kenntniss der Leukämie. Virchow's Archiv 52. p. 58.

3) Siehe bei Harnsäure p. 177.

4) Wien. med. Presse 1871 Nr. 1. Auch Prag. Vierteljahresschrift 1871 Band 110.

von Schultzen und Ries bei Phosphorvergiftung Pepton im Harne nachgewiesen worden.

In den Beobachtungen vom Verf. handelte es sich meist um fiebernde Kranke mit Diphtheritis, Typhus, Pneumonie, einmal auch um Phosphorvergiftung. Man könnte dieses Pepton des Harns als das im Magen durch die Pepsineinwirkung gebildete, im Blute aber unverändert gebliebene Pepton auffassen. Sein Fehlen im Harn Gesunder rührt sicher nicht von der Undurchgängigkeit der Niere für denselben her, denn es ist ein leicht diffusibler Stoff. Der Grund liegt vielmehr in der baldigen Rückkehr in unecht gelöste Eiweisssubstanzen. [?] Man könnte noch den Grund der pathologischen Peptonurie in Störung dieses Rückbildungsprocesses suchen, allein auch Kranke mit sehr wenig Eiweissnahrung (Typhus) scheiden Pepton aus. Die Peptonbildung ist nicht vom Pepsin allein abhängig; Eichwald fand den Körper in Eierstockcysten, und so scheint eine Umwandlung von Plasmaeiweiss in Pepton (namentlich bei abnorm hoher Körperwärme) wohl denkbar.

A. Dupré, zur Pathologie des Diabetes [1]).

Verf. beobachtete, dass Honig zu der gewöhnlichen Kost einem Diabetiker gegeben, die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs herabmindere. Die Diät war geregelt und bestand in 6 Unzen Fleisch, $^1/_2$ Pfd. Kleberbrod, Grünzeug und 3 Unzen Branntwein. Die mitgetheilte Tabelle zeigt durchschnittlich kleinere Harnstoffzahlen, für die Tage, an welchen Honig in Mengen von 1—3 Unzen genossen wurde, bietet aber sonst nicht das geringste Interesse.

A. v. Brueff, Kochsalzgehalt im Harn Pruriginöser [2]).

Verf. fand im Harn Pruriginöser verschiedenen Alters und beider Geschlechter eine auffallende Kochsalzvermehrung bis zu 30 Grm. in einem Falle per Tag. Andere Kranke, welche dieselbe Spitalkost bekamen (an Psoriasis leidend), schieden innerhalb der normalen Grenzen liegende Mengen aus von 10—17 Grm., und es scheint desshalb die vermehrte Kochsalzmenge ein Symptom dieser Erkrankung zu sein.

C. Mehu, ein violettes Harnsediment [3]).

Ein an Farbstoff ziemlich armer Harn hatte ein violettes Sediment. Der Harn war etwas eiweisshaltig, alkalisch, übelriechend, wurde mit HCl violett.

---

1) Practitioner 1871 Nr. 32, durch med. chirurg. Rundschau 1871 Oktbrhft.
2) Wien. med. Wochenschr. 1871 Nr. 23.
3) Journ. Pharm. Chim. 40. 408.

Aether und Chloroform trübten sich beim Schütteln damit ebenso, und hinter liessen den Farbstoff beim Abdampfen. Beim Abdampfen der alkalischen Lösung setzte sich ein blauer Farbstoff an den Wänden des Gefässes ab, und ein rother blieb in Lösung. Ein reiner Körper wurde nicht erhalten.

Hoppe-Seyler, **Harnconcremente** [1]).

Hoppe erhielt einen sehr merkwürdig gebildeten Stein, herrührend von der Section eines unter urämischen Erscheinungen gestorbenen 60 Jahre alten Mannes. Er bestand aus zwei ziemlich kreisrunden, aussen convexen, innen etwas concaven Schalen, gleichsam eine Dose zusammenbildend, beide an der äusseren Oberfläche ziemlich glatt, am Rande und innen voll lockerer krystallinischer Excrescenzen. In der Höhlung beider lag ein dritter länglich elliptischer Stein ohne Excrescenzen. Das Ansehen entsprach so einem recht eclatanten Falle von Metamorphose eines Harnconcrementes. Doch entsprach dieser Ansicht nicht die sehr ähnliche Zusammensetzung von Kern und Schale. Es wurde gefunden:

	Schale	Kern
Phosphors. Ammon. Magn.	81·09	74·23
Phosphors. Kalk	12·84	19·50
Kohlens. Kalk	4·70	6·21
Kohlens. Magn.	—	0·35
Unlösl. org. Substanz . .	1·37	1·00

G. Lebon, **Xanthin in einem Harnsteine** [2]).

Der Stein bestand aussen aus einer Schichte von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, einer zweiten Schichte von oxalsaurem Kalk und endlich der Hauptsache nach aus Xanthin mit etwas Uraten gemengt. Diese innere Masse war amorph braun, nahm Wachsglanz an und gab nach dem Auflösen in HCl beim Abdampfen schöne Tafeln von salzsaurem Xanthin. Ein Stück Stein durch Kochen mit Salzsäure von Harnsäure befreit, gab ein Filtrat, in dem sich mit Salpetersäure und Ammon durch die Gelbfärbung das Xanthin nachweissen liess.

---

[1]) Dessen medic. chemisch. Untersuch. 4. Heft.
[2]) Compt. rend. 73. 47.

P. Haaxmann, Schwärzung des Harns in Folge der Anwendung von Carbolsäure [1]).

Bei der neuestens so vielfachen Anwendung von Carbolsäure zur Behandlung von Wunden beobachtet man oft einen tief braunen oder selbst schwarzen Harn.

Verf. sah diess ebenfalls bei einer Frau, welche man mit einer Carbolsäureresolution über einen grossen Theil des Körpers behandelt hat. Der Harn war neutral, wurde durch Chlorwasser braungelb, mit Schwefelsäure, Salpetersäure und Essigsäure röthlich. Chloroform mit dem Harn geschüttelt schied sich farblos ab und gab mit salpetriger Schwefelsäure keine Reaction. Albumin fehlte. Ueber die Natur des Farbstoffs hat Verf. kein Resultat erzielt, und meint, die Schwarzfärbung des Harns muss schon vor dem Eintritt in die Blase stattgefunden haben, also im Kreislaufe, denn gewöhnlicher Harn nimmt nach Zusatz von Carbolsäure keine dunkle Farbe an [2]).

Dr. E. Salkowski, Verhalten einiger Sulfosäuren im thierischen Organismus [3]).

In Anbetracht der verschiedenen Constitution der Sulfosäuren der fetten und aromatischen Reihe interessirte sich S. für den Durchgang der folgenden 3 Säuren durch den Organismus bei Hund und Kaninchen.

1. Aethylschwefelsäure. Das Na Salz wurde zu 4—6 Grm. ohne Beschwerde ertragen. Zum Nachweis der Säure im Harn wurde die Lösung des alkohol. Auszugs mit etwas $BaCl_2$ versetzt und das Filtrat mit Salpetersäure gekocht. Nun enthält die Flüssigkeit neuerdings Schwefelsäure. Quantitativ wurde die Schwefelsäure bestimmt direct im Harn und dann nach dem Verbrennen des Rückstandes mit Soda + Salpeter. Das Plus der letzteren Bestimmung kam auf Kosten der Sulfosäure. Auf die in 24 Stunden entleerte Urinmenge

---

1) Journ. de Med. de Bruxelles 1871. 149.

2) [Ich habe in meinem Laboratorium öfter solche mir von der hiesigen chirurgischen Klinik zugekommene Harne beobachtet. Dass dabei das Phenol im Spiele ist, ist ohne Zweifel, aber so verändert, dass durch Destillation es nicht wieder erhalten werden konnte. Besonders schön konnte ich aber beobachten, dass diese Dunkelfärbung nicht schon in der Blase, sondern erst an der Luft stattfindet. Die Bräunung oder Schwärzung bildet erst oben eine Zone, und schreitet im ruhig stehenden Harn von oben nach abwärts fort.] M.

3) Pflüger's Archiv IV. p. 91.

berechnet, erhielt S. nach dem Eingeben von 5—6 Grm. Substanz direct 0·489 Grm. $BaSO_4$ und nach dem Einäschern 5·715 Grm. Rabuteau [1]) behauptete, dass das ätherschwefelsaure Natron den Organismus nur zum Theil als solches, zum Theil als Sulfat verlasse, damit stimmt S.'s Resultat nicht überein auch fand keine purgirende Wirkung beim Hund statt.

2. Phenolmonosulfosäure (Phenolschwefelsäure). Es wurde ein Gemenge von para- und metasulfosaurem Na verwendet, dabei kein besonderes Symptom beobachtet und der Uebergang in den Harn durch das Plus der Schwefelsäure nach dem Einäschern erkannt. S. fand an $BaSO_4$ direct 0·35 und 0·488 Grm., nach dem Verbrennen 3·58 und 3·75 Grm. Auch färbte sich der Harn mit einer Spur Eisenchlorid tiefblau, wie es der Phenolschwefelsäure zukommt. Auf Phenol konnte diess nicht bezogen werden. Ausserdem wurde auch die Phenolsulfosäure durch Fällen mit Bleiessig, (nach vorherigem Entfernen der Schwefel- und Salzsäure) Zerlegen mit H_2S, Sättigen mit K_2CO_3 und Krystallisiren des Ka Salzes aus Alkohol direct dargestellt. Diess Resultat ist im Widerspruch mit Sansom [2]), der eine Spaltung und Ausscheidung als Sulfat behauptet. Letzterer hat auch angegeben, dass die phenolsulfosauren Salze die Gährung (Alkohol?) aufhalten. S. lässt diess als möglich gelten, fand aber bei Parallelversuchen mit Phenol, phenolsulfosaurem Kali und ohne Zusatz, dass die Phenolsulfosäure die Fäulniss (Fleisch und faules Fleischwasser) nicht im Geringsten aufzuhalten vermag.

3. Benzolsulfosäure. Das Natronsalz rief beim Hunde starken Durchfall hervor, und der Harn enthielt nur wenig Schwefelsäure nach dem Verbrennen. Nach Injection von 2 Grm. unter die Haut wurde die Säure unverändert durch den Harn ausgeschieden, was nach dem Eintragen des Rückstandes vom alkohol. Harnauszuge in schmelzendes Kali, Lösen, Ansäuern und Ausschütteln mit Aether constatirt wurde durch die starke SO_2 Entwicklung beim Ansäuern und die reichliche Bildung von Phenol.

Auch bei einem Kaninchen gelang der Nachweis des Durchgangs, bei anderen bewirkte selbst die subcutane Anwendung fortwährend dünne Stühle.

---

[1]) Centr. f. d. med. Wiss. 1870 Nr. 42.
[2]) Canstatt Bericht f. 1869 I. 349.

IX. Speichel, Magen- und Darmverdauung, Pancreas, Darminhalt, Excremente.

Uebersicht.

Speichel.

O. Hammarsten, Einwirkung von Speichel auf Stärke.
Paschutin, Wirkung des Speichels auf Amylum.
S. Obolenski, Mucin der Submaxillardrüse, siehe oben pag. 20.
Paschutin, Fermente, die Stärke und Rohrzucker in Traubenzucker umwandeln. Siehe später im Capitel: Fermente, Gährung.

Magenverdauung, Pepsin, Peptone.

Fick, zur Pepsinverdauung; Ladung der Magenschleimhaut mit peptogenen Stoffen; Verdauung von geronnenem und flüssigem Eiweiss; Wirkung verschiedener Magenschleimhautpartien.
E. Friedinger, Wirkung verschiedener Partien der Magenschleimhaut.
L. Panum, Wirkung verschiedener Pepsinpräparate und Magenfistelanlegung.
* E. Heintz, die verschiedenen Sorten käuflichen Pepsins. Arch. Pharmaz. 196. 130.
Wl. Manassein, Magensaft fiebernder Thiere. Später im Cap.: Pathologisches.
N. Lubavin, künstliche Verdauung des Caseïns. Isolirung von Nucleïn.
A. Fick, Schicksal der Peptone im Blut; Harnstoffbildung daraus.
H. Eichhorst, Peptoninjectionen in den Dickdarm. Siehe später bei Darmverdauung.

Darmverdauung.

Herm. Eichhorst, succus entericus, Fermente darin.
Herm. Eichhorst, Resorption der Albuminate im Dickdarm.
Mantegazza, Einfluss des Schmerzes auf die Ernährung und Verdauung.

Darminhalt, Excremente.

Joh. Ranke, über den Darminhalt der Kaninchen.
Popp, die Excremente der gemeinen Fledermaus.
F. Stark, Darmsteine von Pferden.
Vonlair & Masius, Gallenfarbstoffabkömmling im Darminhalt. Siehe Capitel Leber und Galle.
Gust. Meyer, Kothmenge bei Ernährung mit verschiedenen Brotsorten. Siehe Capitel Stoffwechsel.

O. Hammarsten, Einwirkung von Speichel auf Stärke [1]).

Die Ursache der Verschiedenheit der Angaben über die zur Umwandlung der rohen Stärke in Zucker nöthige Zeit findet H. zunächst in der Verschiedenheit der Stärkearten. Bei Versuchen mit gemischtem Speichel vom Menschen erhielt er Zucker:

aus	roher	Kartoffelstärke	nach	2	Stunden	bis	4 Stunden,
„	„	Erbsenstärke	„	$1^3/_4$	„	„	2 „
„	„	Weizenstärke	„	30	Minuten	„	1 Stunde,
„	„	Gerstenstärke	„	10	„	„	15 Minuten,
„	„	Haferstärke	„	5	„	„	7 „
„	„	Roggenstärke	„	3	„	„	6 „
„	„	Maisstärke	„	2	„	„	3 „

Da man bei Anwendung von Kleister keinen Unterschied in der Zuckerbildungszeit beobachtet, liegt es nahe anzunehmen, dass die ungleiche Entwicklung der Cellulose in den verschiedenen Stärkearten einen ungleichen Widerstand für das Vordringen des Speichels bedingt. Daher stand zu erwarten, dass eine Stärkeart die roh schwierig in Zucker sich verwandelt, diess leichter thut, wenn sie nach vorhergehendem Pulverisiren dem Speichel ausgesetzt wird. Diese Erwartung wurde bestätigt, indem fein pulverisirte Kartoffelstärke schon nach 5 Minuten eine reichliche Zuckerbildung zeigte. Es wurde nun der Einfluss des Kauens auf die Zuckerbildung geprüft, und es ergab sich dabei, dass alle obegenannten Stärkearten schon zwischen 1 bis 4 Minuten Zucker gebildet hatten.

---

1) Smärre bidrag til Kännedomen om spottens verkan på stärkelse. Upsala läkaref. förh. Bnd. 6. 471. [Nach einem Referat Pannum's im Jahresbericht über die Leistungen etc. der gesammten Medicin. Jahrg. VI. Band 1].

Bei Versuchen die darauf ausgingen, den Säuregrad zu bestimmen, bei welchem die Einwirkung des Speichels auf Amylum aufhört, fand H. dass in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Wirkung schon bei einem Gehalte von 0·05 und 0·025 % HCl aufhörte. Bei einem Gehalte zwischen 0·05 und 0·75 % HCl hörte dieselbe aber nur in 3 unter 25 Fällen auf. Auch Gegenwart von Milchsäure oder Essigsäure vermag die Zuckerbildung aufzuheben; diese findet aber bei Anwendung von Kleister noch bei einem Gehalte von 0·1 % an Milchsäure oder Essigsäure statt, und zwar schon nach Verlauf einiger Minuten.

Milchsäure, die bisweilen allerdings im Mageninhalt der Kaninchen gefunden wurde, war erst nach dem Tode entstanden, und sie fehlte in einigen Fällen, wo eine reichliche Zuckerbildung im Magen stattgefunden hatte.

Dr. Paschutin, Wirkung des Speichels auf Amylum [1]).

In dieser vorläufigen Mittheilung macht Verf. auf zwei Punkte bezüglich der Fermentwirkung des Speichels aufmerksam.

1. Der Wirkung des Ptyalins auf Amylum werden durch angehäufte Umwandlungsproducte keineswegs Hindernisse gesetzt: eine concentrirte Traubenzucker- oder Dextrinlösung oder eine Mischung beider wird mit etwas frischem Speichel versetzt, sie verwandelt trotz des grossen Gehaltes an Verwandlungsproducten Amylum energisch um.

Nimmt man statt der künstlichen Lösung die nach längerer Einwirkung des Speichels auf Amylum erhaltene Flüssigkeit, concentrirt sie am Wasserbad (wobei das diastatische Vermögen des darin enthaltenen Ptyalins vernichtet wird), fügt dann frischen Speichel und Amylum hinzu, so zeigt sich auch hier trotz der an Umwandlungsproducten reichen Lösung energische Einwirkung auf Amylum.

2. Die specifische Eigenschaft des Ptyalins ist in Folge des diastatischen Processes wesentlichen Modificationen unterworfen.

Man nehme 2 Portionen Speichels, setzt zur einen Traubenzucker, zur andern Dextrin, mit der Absicht durch Fermentwirkung Zucker

---

1) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871. Nr. 24. Vorläuf. Mitth.

daraus zu bilden. Ist das Dextrin in Zucker verwandelt, so findet man durch Vergleichung die zuckerbildende Wirkung des Speichelfermentes (2. Portion), welches die Verwandlung in Dextrin ausführte, auf Amylum schwächer diastatisch als die der ersten Portion.

„Man filtrire Speichel, nehme einen Theil davon und mische diesen mit einer gleichen Quantität Kleisters, hierauf nehme man nach Verwandlung des Amylums in Kleister zu Zucker zwei gleiche Portionen (je 100 C. C.), erhitze die eine bis 90—100° C., um die diastatische Beschaffenheit der Flüssigkeit aufzuheben, und füge nach vorhergegangener Abkühlung der erhitzten Portion, jeder derselben 50 C. C. (somit genau die Hälfte der gemachten Mischung) vom Reste des zur Vermischung mit Kleister benützten filtrirten Speichels hinzu, und zwar dermassen, dass man zur Portion, die ihre diastatische Beschaffenheit durch Erhitzen eingebüsst, einen normalen Speichel, zur anderen aber einen Speichel, dessen zuckerbildende Wirkung durch Erhitzen aufgehoben, hinzufügt. Das Mittel, in welchem sich beide Fermente befinden, ist ein und dasselbe. Man vergleiche nun die zuckerbildende Wirkung beider Flüssigkeiten, indem man die Menge des nicht gekochten Amylums bestimmt, welche jede von ihnen während einer und derselben Zeit, bei der nämlichen Temperatur in Zucker verwandelt, und es erweist sich, dass diejenige Flüssigkeit, die keine vorhergegangene diastatische Wirkung auszuführen gehabt, die zuckerbildende Beschaffenheit in höherem Masse besitzt.“

A. Fick, **Beiträge zur Pepsinverdauung nach Versuchen von stud. *Drewke* und *Goldstein*** [1]).

1. Ueber Schiff's „Ladung der Magenschleimhaut mit peptogenen Stoffen.“ Aus verschiedenen Versuchen hat Schiff bekanntlich diese Sätze abgeleitet: Wenn der Säugethiermagen viel Eiweiss verdaut hat, so ist er hernach nicht mehr ohne weiters im Stande, eine neue Eiweissmenge zu verdauen. Um ihn hiezu wieder in Stand zu setzen, muss ihm durch den Blutstrom ein sogenannter „peptogener“ Stoff zugeführt werden. Unter diesen steht vor allen Dextrin oben an, dann gehören dazu gewisse nicht näher bezeichnete Bestandtheile der Fleischbrühe.

---

[1]) Verhandlungen der physikal. medic. Gesellschaft in Würzburg 1871. Neue Folge II. Band. 113—124.

Fick hat bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes die Schiff'schen Versuche in seinem Laboratorium wiederholen lassen. Nach dem Vorgange des letzteren wurde dem einen von zwei gleich behandelten und gefütterten Kaninchen 20 Stunden nach der letzten Mahlzeit 1 Grm. Dextrin in 10 C. C. Wasser gelöst in die Jugularis gespritzt. Nach 5 Stunden wurden beide verbluten gelassen und die Schleimhäute beider Magen zerkleinert mit 100 C.C. Wasser infundirt stehen gelassen. Am andern Morgen wurde nach dem Ansäuern (0·5 %) von je einem Zehntel des Infusums bei 41° eine Verdauungsprobe gemacht mit 6 Grm. geronnenem Hühnereiweiss. Nach 5stündiger Digestion fand sich davon verdaut für das Dextrin-Kaninchen 5·175, für das andere 4·688 Grm. Die Verdauungsfähigkeit für die ganzen Kaninchenmagen wäre also 51·75 und 46·88 Grm., was sich der von Schiff als Maximum angegebenen Menge von 60 Grm. für die Magenschleimhaut eines mit Dextrin behandelten Kaninchens nähert, während anderseits aber der geringe Unterschied in den erhaltenen beiden Zahlen nicht zu Gunsten der Theorie von Schiff spricht, und noch verschwindender, ja sogar umgekehrt, war dieser bei anderen Verdauungsversuchen mit denselben Infusen: Es ergab der Versuch beim Dextrin-Kaninchen 0·225 Grm. und 0·272 Grm. Pepton beim Control-Kaninchen, entsprechend 0·247 und 0·254 Grm. Peptone.

Ein zweiter Versuch an einem Hunde mit einer Magenfistel wurde so angestellt: Der Hund bekam abends über 2 Kilo rohes Pferdefleisch. Am andern Morgen wurde die erste Probe Magensaft aus der Fistel genommen, dann nach Injection eines (aber bald wieder abgegangenen) Klystirs mit Dextrinlösung wurde eine zweite Probe Magensaft genommen; beide verdauten nach dem Ansäuern Eiweiss und zwar von der ersten Probe 1 C. C. 0·45, von der zweiten nur 0·39 Grm. in 5 Stunden. Da das Dextrinklystir bald abging, legt Verf. keinen grossen Werth auf diesen Versuch, constatirt aber, dass trotz der überaus reichlichen Mahlzeit der Hund 15 Stunden darnach einen verdauungskräftigen Magensaft lieferte, entgegen der Behauptung von Schiff.

Bei einem dritten Versuche bekam derselbe Hund ausgekochtes Pferdefleisch; 12 Stunden darauf war der Magen noch mit Fleischbrocken gefüllt. Es wird Saft genommen (I), dann 4 Grm. Dextrin in Wasser gelöst in die Fistel gegossen und nach 3 Stunden wieder Magensaft genommen (II). Nr. I löste 2 Grm. Eiweiss und die Peptonbestimmung ergab 0·153 Grm. trockenes Pepton. Nr. II gab im Verdauungsproduct 0·28 Grm. trockenes Pepton.

Dieser Versuch schien anfangs sehr für Schiff zu sprechen, namentlich der Umstand, dass nach 12 Stunden noch so viel Fleisch unverdaut war, was sich dahin deuten liess, dass es an den Extractivstoffen des Fleisches, also an peptogenen Körpern fehlte. Aber Fick zeigte durch einen Verdauungsparallelversuch mit gekochtem und rohem Pferdefleisch ausserhalb des Organismus, dass das rohe Fleisch eine etwa 3mal grössere Peptonmenge liefert, so dass es wahrscheinlich wird, dass die unvollständige Verdauung des gekochten Fleisches im Hundemagen nicht einer mangelhaften Wirksamkeit des Saftes im Sinne der Schiff'schen Theorie, sondern der Beschaffenheit des Fleisches selbst zuzuschreiben sei. Allerdings war der Saft nach 12stündigem Aufenthalte des gekochten Fleisches auch nicht sehr verdauungskräftig, aber die Wirkung war keineswegs verschwindend klein gegenüber derjenigen, die ein Saft ausübt der unter den günstigsten Bedingungen gewonnen ist.

Beim vierten Versuche frass derselbe Hund Abends 800 Grm. gekochtes und 1500 Grm. rohes Fleisch. Am folgenden Morgen wird Magensaft genommen. Hierauf trinkt der Hund die Brühe von dem am vorigen Tag ausgekochten Fleische und Mittags wird Saft Nr. II genommen und mit beiden Verdauungsversuche gemacht. Weder bei diesem noch dem fünften Versuche, bei dem der Hund 3 Stunden vor Wegnahme der zweiten Saftprobe Brot genossen hat, zeigt sich eine bemerkenswerthe Differenz in der Wirksamkeit des Magensaftes, trotz der angeblich im hohen Grade peptogenen Wirkung des Brotes.

Bei den weiteren Versuchen wurden Tüllsäckchen mit gewogenem Eiweiss einige Stunden in die Magenfistel gehängt und zwar die eine Probe 12—14 Stunden nach einer grossen Fleischmahlzeit und die zweite Probe sofort nachdem Dextrinlösung eingespritzt, oder Brot zum Fressen gegeben worden war. Beide Proben werden circa 3 Stunden im Magen gelassen; es zeigte sich dann, dass in beiden Fällen sehr ähnliche Mengen Eiweiss gelöst waren, so dass Fick seine Versuche als im schreiendsten Widerspruche mit den numerischen Daten von Schiff bezeichnet.

2. Verdaulichkeit des geronnenen und ungeronnenen Eiweisses. Die Frage ob geronnenes oder ungeronnenes Hühnereiweiss vom Magensaft leichter verdaut wird, wird verschieden beantwortet. Im gewöhnlichen Leben hält man ein hart gesottenes Ei für eine schwer verdauliche Speise, und auch manche Physiologen

scheinen dieser Meinung zu sein. Um Versuche entscheiden zu lassen, wurden allemal zwei gleiche Mengen von geronnenem und ungeronnenem Eiweiss mit zwei gleichen Portionen derselben Verdauungsflüssigkeit bei geeigneter Temperatur hingestellt, aber nur so lange, dass noch nicht Alles verdaut war. Dann wurde in beiden Proben die Peptonmenge in bekannter Weise bestimmt.

1. Von käuflichem trockenem Hühnereiweiss wird eine 3proc. Lösung bereitet, davon 40 C. M. mit 7 C. C. natürlichem Magensaft und 40 C. C. saurem Wasser 5 Stunden bei $39^1/_2{}^0$ C. digerirt. Andere 40 C. C. derselben Lösung werden aufgekocht, das Eiweiss gerinnt in Flocken. Diese 40 C. C. werden genau so behandelt wie die vorigen. Es ergaben sich vom ungeronnenen Eiweiss 0·876 Pepton, vom geronnenen 0·891.

2. 6 C. C. frisches feuchtes Hühnereiweiss mit 10 C. C. Kaninchen-Magensaft und 40 C. C. saurem Wasser 5 Stunden digerirt. Andere 6 C. C. nach dem Gerinnen gleich behandelt.

Pepton vom ungeronnenen Eiweiss 0·254,
„ „ geronnenen „ 0·225.

3. und 4. ähnliche Versuche:

	3.	4.
Pepton vom ungeronnenen E.	0·272	0·390
„ „ geronnenen E.	0·247	0·340

Da die Unterschiede verschwindend sind, so resultirt der wie Fick selbst sagt, unerwartete Satz, dass für den Magensaft geronnenes und ungeronnenes Eiweiss ganz gleich verdaulich sind.

3. Ueber die Verdauungskraft der verschiedenen Partien der Magenschleimhaut waren ebenfalls verschiedene Angaben gemacht worden, die Fick prüfte. Von der Schleimhaut eines Schweinemagens wurde zuerst eine Schichte abgeschabt, um das von den wirksameren Theilen der Schleimhaut allenfalls auf die anderen Theile ergossene Secret zu entfernen. Dann wurden von den verschiedenen Gegenden Schleimhautstücke abpräparirt, gewogen und mit proportionalen Wassermengen gleich lange extrahirt, die Extracte gleich angesäuert und mit gleichen Eiweissmengen digerirt. Mehrere Versuche ergaben übereinstimmend, dass der Theil der Schleimhaut an der grossen Curvatur die bei weitem grösste Wirksamkeit besitzt, eine etwa halb so grosse der Pylorustheil, und der Cardialtheil eine noch geringere. Jedesmal zeigte sich ferner in dem Verdauungspro-

duct, welches das Infus von der grossen Curvatur lieferte, viel weniger Neutralisationspräcipitat (Meissner's Parapepton) als in dem von den anderen Infusen gelieferten.

E. Friedinger, welche Zellen in den Pepsindrüsen enthalten das Pepsin [1]?

Die Versuche F.'s schliessen sich an die vorstehenden von Fick an, nur dass Friedinger die Magenschleimhautpartien nach den vorkommenden Drüsen theilte. Ein grosser Hundemagen wurde 24 Stunden unter fliessendem Wasser gelassen, dann der Pylorustheil der Schleimhaut so weit er nur Schleimdrüsen enthielt, abgetrennt, dann die Zone in welcher Schleimdrüsen zugleich mit Labdrüsen vorkommen und dann die nur mit Labdrüsen allein besetzte Schleimhaut des Fundus und der grossen Curvatur. Der erste und dritte Theil der Schleimhaut wurde getrocknet, gepulvert und mit verdünnter HCl extrahirt. Dabei zeigte sich, dass die von den Pylorusdrüsen gewonnene unverdünnte Verdauungsflüssigkeit langsamer verdaute, als das Infus der Labdrüsenschichte, nachdem dieses so weit verdünnt war, dass ihm nur noch $^1/_{32}$ seines Pepsingehaltes blieb.

L. Panum, Pepsin und Magenfistelanlegung [2].

Vf. unterzog die verschiedenen im Handel vorkommenden Präparate des künstlichen Magensaftes einer Vergleichung in Bezug auf ihre Wirkung. Er fand, dass die nach Liebreich's Vorschrift bereitete Flüssigkeit (Pepsinessenz oder Verdauungsflüssigkeit des Apothekers Schering in Berlin) viel schneller eine vollständige Auflösung des aus Ochsenblut dargestellten Fibrins bewerkstelligte, als irgend ein anderes Präparat. — Nächst ihm wirkte das sogenannte französische Pepsin am schnellsten, doch war der Unterschied zwischen ihm und den beiden anderen deutschen Pepsinsorten (Simon's auflösbares Pepsin und Brücke's Pepsin [3]) von Sittel in Heidelberg) nur gering. Das französische Präparat enthielt als Zusatz Amylum, welches bei der Benutzung einen unlöslichen

[1]) Wiener Sitzungsber. d. Akad. 64. 2. Abth. 1871. Okt.

[2]) Nordisk medicinsk Arkiv 1871 Band III. H. 2 Nr. 9. Durch Cent. f. d. medic. Wissensch.

[3]) [Siehe Brücke's Erklärung im Cent. f. d. medic. Wissensch. p. 1848].

Bodensatz bildet. Ganz wirkungslos sind die sogenannten französischen Pepsinkuchen („Wassmann's Pepsin"), die, wie die Analyse ergab, so gut wie stickstofffrei sind und nur aus rothgefärbter Mischung von Mehl und Zucker bestehen.

Vf. empfiehlt, in Anbetracht des hohen Preises des Pepsins, auf Grund der bekannten physiologischen Thatsache, dass dasselbe, nach Entfernung der Peptone, zurückbleibt und durch neuen Säurezusatz wieder wirksam wird, bei seiner äusseren therapeutischen Anwendung gegen Krebsgeschwülste folgendes Verfahren: Man befeuchtet das Plumasseau, welches in der Pepsinlösung getränkt ist (9 Grm. auf 500 Cm. Wasser mit Zusatz von 2 Grm. concentrirter Salzsäure), sobald es zu trocknen beginnt, fleissig mit einer sehr verdünnten Salzsäure (4 auf 1000 Theile). — Nach Angabe der Aerzte, die dieses Verfahren anwandten, sollen dabei die Krebsgeschwüre auffallend schwinden, indem sie als grosse, erweichte, wie gleichsam halbverdaute Massen abgestossen werden, ferner soll der Schmerz nachlassen oder aufhören und die Eiterung sich mindern, sowie, unter Annahme einer besseren Beschaffenheit, ihren üblen Geruch verlieren.

Versuche mit Hundemagensaft ergaben, dass dieser keineswegs in seiner Wirkung constant war und niemals das Liebreich'sche Präparat übertraf. Es verdient somit letzteres den Vorzug vor dem natürlichen Magensaft des Hundes.

Vf. bespricht bei dieser Gelegenheit das von ihm geübte und für das Beste befundene Operationsverfahren bei der Anlegung der Magenfisteln an Hunden. Er führt einen Schnitt, nicht grösser als der Durchmesser der einzuführenden Platte der Canüle, und parallel den Muskelfasern durch den linken M. rectus abdominis, so dass der obere Winkel desselben $1^1/_2$—2 Cm. von den Rippenknorpeln entfernt liegt. — (Grössere Annäherungen an letztere kann Entzündung und Nekrose hervorrufen). — Nach Durchtrennung des Bauchfells wird der Zeigefinger eingeführt, das Omentum durch Streichen nach oben verschoben, und der durch eine vorherige starke Mahlzeit ausgedehnte Magen des Hundes (Holmgren empfiehlt zu diesem Zweck Aufblasen des Magens durch eine Schlundsonde) leicht bis zum Fundus, der als ebene, grosse Fläche kenntlich ist, verfolgt. Hier schlägt man einen starken Haken unter steter Führung des Zeigefingers ein und zieht ein Stück der Magenwand aus der Wunde. Zwei zusammengelegte starke Fäden werden nun vor und hinter dem Haken durch die Wand des prolabirten Sackes gezogen. Ein Assi-

stent nimmt, nach Entfernung des Hakens, je 4 zusammengehörige Fadenenden in jede Hand, und der vorher durch Streichen seines Inhalts entleerte Sack wird durch Einschneiden einer Falte eröffnet. Dieser Schnitt, der alle Häute des Magens durchtrennen muss, darf nur den halben Durchmesser der Platte haben und muss die Musculatur etwas schräg gegen den Faserverlauf treffen. Dadurch wird die nunmehrige Einführung der Canülenplatte erleichtert. Darauf wird diese so befestigt, dass kein Mageninhalt neben der Röhre entweichen kann, und der Magen reponirt. Nach Vereinigung der äusseren Haut, nicht der ganzen Bauchwand, durch Nähte, muss das Endresultat derart sein, dass die innere Platte den Magen dicht gegen die Bauchwand drängt, und ein röhrenförmiges Stück des Magens die Canüle bis zur vorderen Platte umgibt, wo es mit der äusseren Schnittwunde verheilen soll. Namentlich darf nicht die Schleimhaut, sondern die Peritonealfläche des Magens mit der äusseren Wunde in Berührung kommen. Vf. bedient sich einer Canüle, die die Vorzüge der Bernard'schen und der Ludwig'schen vereint. Die Röhre zwischen den Platten misst, zusammengeschraubt, 10—12—18 Mm., der Durchmesser der inneren Platte $3^1/_2$, der der äusseren, am Ende rauhen, 3 Cm. Durch einen Schraubengang lässt sich die Röhre auf das Doppelte verlängern (mittelst des Bernard-schen Schraubenschlüssels). — Die Befestigung geschieht durch sechs die äussere Oeffnung umgebende und die vordere Platte durchbohrende Löcher, durch welche die 8 Fadenenden in einer bestimmten, im Original nachzusehenden Weise gezogen und verknüpft werden.

Die ersten Tage nach der Operation verlängert man die Röhre allmälig, später, wenn die entzündliche Schwellung sich verloren hat, wird sie wieder verkürzt. Der Hund wird in der von Ludwig angegebenen Weise in eine Schwebe gehängt und der ausfliessende Magensaft in einer Porzellanschale aufgefangen.

N. Lubavin, **über künstliche Pepsinverdauung des Caseïns** [1].

Lubavin untersuchte die Producte der Verdauung von mit Essigsäure aus Kuhmilch gefälltem und mit Aether vom meisten Fett befreiten Caseïn bei Einwirkung von aus Schweinsmagen mit

[1] Hoppe-Seyler, med. chem. Untersuch. IV. Heft pag. 463—480.

HCl von 3 pro mille dargestellter Verdauungsflüssigkeit. Die vier angestellten Versuche sind sehr detaillirt beschrieben.

Beim ersten Versuch wurden 24 Grm. durch 11 Tage verdaut und dabei 60 Stunden auf 40° erhalten; ein Theil blieb ungelöst, war in Wasser und Säuren nicht löslich, aber sehr leicht in Natronlauge, Baritwasser und beim Kochen der letzteren Lösung entstand ein voluminöser flockiger Niederschlag. Beim Erhitzen verkohlte er und beim Glühen mit Soda und Salpeter ergibt sich ziemlich starke Phosphorsäurereaction. Die vom ungelösten abfiltrirte Verdauungsflüssigkeit wurde mit Bleioxyd gekocht, und der entstehende flockige Niederschlag A getrennt von dem Filtrat B untersucht, nachdem man Beides mit H_2S zerlegt hatte. A liess einen gummiartigen amorphen farblosen Rückstand, der nach seinen Reactionen (Fällung mit salpetersaurem Quecksilber und Bleiessig, nicht durch Sublimat) vielleicht Pepsin enthielt. B gab mit Weingeist gefällt viel Peptonniederschlag; das alkoholische Filtrat davon eingedampft gab mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und Aether geschüttelt an diesen etwas Tyrosin ab, während das alkoholische Extract noch Peptone enthielt und auch daraus eine (theilweise analysirte Cl hältige) Baritpeptonverbindung ausgefällt werden konnte.

Bei einem zweiten ganz ähnlich durchgeführten Verdauungsversuche ergab sich auch Leucin. Bei einem vierten Versuche wurden 189 Grm. Caseïn verdaut. Eine beträchtliche Menge einer hellgrauen kleisterähnlichen Masse war nach 9 Tagen noch ungelöst (Meissner's Dyspepton). Sie liess sich durch kohlensaures Natron in zwei Theile trennen, einen darin löslichen A und einen darin unlöslichen B. Die Sodalösung (A) mit Säure gefällt gab einen voluminösen flockigen Niederschlag, der P haltig war und beim Verbrennen den Geruch wie ein Eiweisskörper zeigte. Bei erneuter Verdauung verminderte er sich noch, und stellte dann von Fett mit Aether befreit und getrocknet ein gelblichweisses Pulver vor von Ɵ 48·5 %, H. 7·15, N. 13·3, P. 4·6 %. Er löst sich in kohlensaurem und Aetznatron und Baritwasser, ist unlöslich in kaltem und heissem Alkohol, gibt mit heisser Salpetersäure schwachgelbe Farbe und scheint daher sowohl in Bezug auf Eigenschaften als auch Zusammensetzung übereinstimmend oder doch ähnlich dem Nucleïn, das Miescher und Hoppe-Seyler aus den Kernen der Eiterkörperchen siehe pag. 14 und später dargestellt haben. Der in Soda unlösliche Theil B hat den allgemeinen Charakter eines Eiweisskörpers,

enthält nur Spuren von Phosphor und ist von dem in Soda löslichen Körper durchaus verschieden.

Ueber die Frage ob dieser in Verdauungsflüssigkeit unlösliche Theil des Caseïns ein Spaltungsproduct ist, oder dem Caseïn nur beigemengt, entschied ein fünfter Versuch, bei welchem mit HCl gefälltes Caseïn (das in Verbindung mit HCl im Wasser löslich war) verdaut wurde, und nach dem Verdauen ebenfalls ein in Wasser und Säuren unlösliches P hältiges Product gab. Verf. meint demnach, es trifft beim Caseïn derselbe Fall zu wie bei Hämoglobin und Vitellin: Die Eiweisssubstanz steht in Verbindung mit einem andern Körper, welcher nicht zu den Eiweisssubstanzen gehört.

A. Fick, **Schicksal der Peptone im Blut**[1]).

In jüngster Zeit ist namentlich von Voit und dann von Brücke die Meinung ausgesprochen worden, dass die Peptone nicht wie man sonst annahm, im Blute in gerinnbares Eiweiss zurückverwandelt, sondern gleich weiter zersetzt werden. Bei der fundamentalen Bedeutung dieser Frage hat Fick Versuche angestellt, wobei er sah, ob bei einem Kaninchen, nachdem dessen gewöhnliche Harnstoffausscheidung gemessen war, die Injection von Pepton die Harnstoffmenge vermehrt. Das Kaninchen war klein und erhielt Rübenfütterung, der Harn wurde titrirt. Die Ergebnisse des Versuches sind in folgender Tabelle gestellt:

Von 8 Uhr Früh bis 8 Uhr Abends		Harnstoffmenge
1. Tag		1·300 Grm.
2. „		1·935 „
3. „		1·310 „
4. „		1·800 „
5. „		1·440 „
6. „		1·912 „
7. „	um 12½ Uhr Inject. von 1·014 Grm. Pepton in wenig Wasser in die v. jugul.	2·001 „
8. „		1·784 „
9. „		1·526 „
10. „		1·600 „

---

1) Aus Bemerkungen über die Pepsinverdauung etc. Verhandlungen der physik. med. Gesellsch. in Würzburg. II. Band 122.

11. Tag	. . . .	1·655 Grm.
12. „	. . . .	1·295 „
13. „	. . . .	2·001 „
14. „	um 11 Uhr in die v. jug. 1·52 Grm. Pepton .	2·098 „
15. „	. . . .	0·910 „

Obwohl die 24stündige Harnstoffausscheidung keinen ganz gleichmässigen Gang zeigte, so fallen doch auf die beiden Injectionstage die grössten Zahlen. Die Harnstoffbestimmung ist ferner mehrmals in gesonderten Tagesportionen gemacht worden, und da zeigte sich an den Peptontagen, dass die Vermehrung des Harnstoffes erst 4—5 Stunden nach der Einspritzung eintritt.

Hermann Eichhorst, über den Succus entericus [1]).

Verf. geht nachdem er die bisherigen Angaben über die verdauende Wirkung des Dünndarmsaftes zusammengestellt hat, zu eigenen Versuchen, welche er über diesen Gegenstand gemacht hat, über. Er suchte die Frage in einer noch nicht versuchten Art, nämlich mittelst Anwendung von Glycerinauszügen zu lösen, welche letztere er unter Benützung der von v. Wittich mitgetheilten Erfahrungen darstellte. Diese Methode erlaubt die verschiedenen Abschnitte der Darmschleimhaut gesondert zu untersuchen, während bei früheren Arbeiten eine solche Sonderung nicht möglich war.

Der aufgeschnittene Darm frisch getödteter Kaninchen wurde so schnell als möglich seines Inhaltes beraubt, gewaschen und in Wasser eine Stunde liegen gelassen. Nach dem Abspülen mit Alkohol und Aether wurde die Schleimhaut abpräparirt und zerkleinert in Glycerin gethan, worin sie einige Wochen blieb.

Dabei wurde einmal der ganze Kaninchendarmtractus benützt, einmal der ganze Dünndarm, dann die Schleimhaut vom Processus vermiformis und endlich der Dickdarm. Es wurden nun Gläser mit 0·2 % HCl aufgestellt, denen Glycerinauszug und Fibrinflocken hinzugegeben waren. Es zeigte sich zwar Aufquellen aber keine Lösung, selbst nicht nach 3mal 24 Stunden, und es konnte auch kein Neutralisationspräcipitat erhalten werden. So verhielten sich die sauern Lösungen aller vier Glycerinauszüge. Zwar hat Thiry schon ange-

[1]) Abschnitt (pag. 575—589) aus dessen Arbeit: über die Resorption der Albuminate im Dickdarm, in Pflüger's Archiv Band 4.

geben, dass Säurezusatz die verdauende Wirkung des Darmsaftes für Fibrin vernichtet, aber Verf. hat in einer Vorlesung von Prof. Wittich sich selbst überzeugt, dass der Glycerinauszug eines Pancreas nach dem Ansäuern sich keineswegs indifferent zu Fibrin verhält, sondern nur verlangsamt wirkt. Desshalb hatte Verf. gemeint, dass sich auch der Glycerinauszug der Darmschleimhaut vielleicht so verhalten werde.

Bei den nächsten Versuchen wurde Säurezusatz vermieden, und nur destillirtes Wasser zu den Glycerinauszügen gesetzt neben durch Scherenschnitte scharf contourirten Fibrinflocken; aber auch hier zeigte sich weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch bei 40° eine Lösung und Alkohol fällte keine Peptone. Aehnlich verhielten sich die mit Wasser nicht verdünnten Glycerinauszüge.

Endlich wurde mit durch Ammon alkalisch gemachter Flüssigkeit operirt, aber der Erfolg war derselbe, die Flocken blieben unaufgequollen, so dass Verf. darnach behauptet, dass der Glycerinauszug der ganzen Darmschleimhaut kein Ferment enthält, welches Fibrin verdaut, und er glaubt auch annehmen zu dürfen, dass der normale succus entericus kein Fibrin verdaut. denn in der Erinnerung, wie kräftig das Glycerin der Magenschleimhaut und dem Pancreas die Peptone bildenden Fermente entzieht, „ist kein Grund einzusehen, warum die Darmschleimhaut eine Ausnahme machen sollte.“

Thiry hatte früher mitgetheilt, dass der nach seiner Methode gewonnene Darmsaft zwar Hühnereiweiss und Fleisch unverändert lasse, dagegen Fibrin löse, „welche Lösung unbedingt einer verdauenden Wirkung des Darmsaftes zugeschrieben werden müsse.“ Diesen Widerspruch erklärt sich Verf. in folgender Weise. An Darmsaft, nach Frerichs aus unterbundenen Darmschlingen gewonnen, hat er sich überzeugt, dass dieser sehr leicht in Fäulniss übergeht, und da Flüssigkeiten in denen Zersetzungen vor sich gehen, sehr leicht Fibrinflocken lösen, so meint Verf. Thiry's Versuche auf Fäulnisserscheinungen zurückführen zu können, und ferner „da wir die Fibrinflocke als feinstes Reagens für peptische Fermente anzusehen pflegen, so wäre es kaum denkbar, dass andere Eiweissstoffe verdaut, Fibrin dagegen vom Darmsaft nicht verdaut werden sollte.“

Im Anschlusse an dieses theilt Verf. seine Erfahrungen über das Vorkommen eines diastatischen Fermentes im Darmsaft [siehe auch Paschutin] mit, auf Grundlage von Versuchen mit den Glycerinauszügen; sie sprechen dafür, dass die Dünndarmschleimhaut ein

solches Ferment besitzt, während es dem ganzen übrigen Darmtract fehlt. Wurden gleiche Mengen Glycerinpräparate und gekochte Stärke bei 40° digerirt, so zeigten bei wiederholten Versuchen nur jene Gläser bald Zucker, die den Glycerinauszug vom ganzen Darm oder vom Dünndarm enthielten, in den übrigen gelang es nach 2—3 Tagen nicht Zucker nachzuweisen, aber im ersten Falle (ganzer Darm) bildete sich der Zucker schon etwas früher. Dieselben Erfolge ergaben sich bei 14° C. Für diese Versuche musste aber die Bestätigung, dass die Secrete der verschiedenen Darmabschnitte dieselbe Eigenschaft zeigen wie die Glycerinauszüge der zu ihnen gehörigen Schleimhautpartien, von der grössten Wichtigkeit sein, es konnte jedoch nur Saft aus dem Dünndarm und dem Processus vermiformis gewonnen werden, nicht aus dem Colon oder Rectum. Bezüglich des Rectums wäre scheinbar die Frage leicht zu lösen durch Stärkemehl (Kleister)-Klystiere bei Hunden und Prüfung auf Zucker, wenn man nach einer bestimmten Zeit die Injection mit der Spritze wieder herausholt. Diess hat Verf. auch unternommen, und dabei, nachdem vorher durch Wasserklystiere das Rectum gereinigt war, immer Zuckerbildung constatiren können. Ja schon nach 10 und 2 Minuten gab die Trommer'sche Reaction ein positives Resultat. Aber gerade diese so schnelle Umwandlung bestärkte den Verf. in der Vermuthung, dass er es hier nicht mit einer Wirkung des Dickdarmsaftes, sondern mit einem vom Dünndarm herkommenden den Fäcalresten anhängenden Ferment zu thun habe, und er meint, ein so wirksames diastatisches Ferment würde aller Analogie nach gewiss vom Glycerin aufgenommen worden sein. Auch zeigte sich wirklich, dass sehr kleine Mengen von durch Wasserklystiere erzwungenem Koth mit Wasser digerirt ein Filtrat gaben, das Stärke bei Zimmertemperatur in 4 Minuten in Zucker verwandelte.

[Diese Versuche sind für die wiederholte Behauptung, dass im Dickdarmsaft kein zuckerbildendes Ferment vorkommt, wohl nicht beweisend. M.]

Saft aus dem Intestinum tenue und Proc. vermif. verschaffte sich Verf. nach Frerichs aus leer gestrichenen und doppelt unterbundenen Darmschlingen von Kaninchen. Ersterer gab zu dünnflüssigem Kleister gesetzt regelmässig, aber bei einer T. von 40° C. erst nach 4 Stunden Zucker, der Saft vom Proc. verm. aber keinen, selbst wenn die Gläser 12—15 Stunden bei 30—40° gestanden waren.

Hermann Eichhorst, med. cand., Resorption der Albuminate im Dickdarm [1]).

Verf. erwähnt in der Einleitung, dass die Frage über die Resorptionsfähigkeit des Darms überhaupt für Albuminate zu einem befriedigenden Abschlusse noch immer nicht gelangt ist. Mulder und Meissner halten einen Uebergang der Eiweisskörper in Peptone für nothwendig vor der Aufsaugung, während Brücke sich dahin ausgesprochen hat, dass die Umwandlung in Peptone, wie die künstlichen Verdauungsversuche lehren, eine zu lange Zeit beansprucht, und neuestens (Sitzungsber. d. Wien. Ak. Bd. 59) noch zwei Momente dagegen angeführt hat, nämlich 1. dass man bei einem in der Resorption getödteten Thiere stets den Chylus in den Chylusgefässen des Darms und selbst in den Darmzotten fest geronnen finde, woraus die Resorption eines Eiweisskörpers folge, und 2. dass es nicht denkbar sei, dass die Wege, welche weit genug seien um Fetttröpfchen durchzulassen, so eng sein sollten um allen Eiweissmolekülen den Weg zu versperren.

Im Interesse dieser Meinungsdifferenz hat Josef Bauer (Zeitschr. f. Biologie, Bd. 5) bei Voit Versuche an Hunden gemacht, denen nach mehrtägigem Hungern, sobald die ausgeschiedene Harnstoffmenge fast constant geworden war, Klystiere von Albuminaten beigebracht wurden, wobei sich zeigte, dass Peptone aufgesaugt wurden und eine Harnstoffvermehrung gaben, ebenso Fleischsaft und Eiweiss plus Kochsalz, während Hühnereiweiss allein die N Ausfuhr nicht vermehrte.

Verf. hat ähnliche Versuche mit zahlreichen Eiweissstoffen wiederholt, und meint seine und Bauer's Versuche können über die Resorbirbarkeit nur dann etwas beweisen, wenn sich der Dickdarmsaft gegen Eiweissstoffe vollkommen indifferent verhält.

In einer eingeschobenen Versuchsreihe über die Wirkung der Glycerinauszüge von Darmschleimhaut (über welche hier pag. 198 referirt ist) fand Verf. dass jene keine auflösende Wirkung, wenigstens nicht auf Fibrin ausüben.

[Die nun folgenden Versuche sind mit ermüdender Ausführlichkeit und Breite wiedergegeben, und von vielen oft wenig aussagen-

---

[1]) Pflüger's Archiv Band 4. p. 570—662. Von der Albertus-Universität in Königsberg mit dem Preise gekrönt.

den Tabellen begleitet. Es soll hier versucht werden, alles einigermassen Bemerkenswerthe zusammenzustellen]. Der für die sämmtlichen Klystierversuche benützte Hund war noch jung und überstand sie mit Leichtigkeit. Statt wie Bauer bei Inanition seine Injectionen zu machen, reichte Verf. seinem Thiere vollkommen [?] N freie Nahrung (Brei aus Wasser, Zucker, Kartoffelstärke und Hammelfett bestehend) in so grosser Menge, als es davon fressen wollte; jedoch auch bei einem reichlichen Genusse dieser Speise hielt es der Hund meist nicht länger als 10—14 Tage aus; bei der ersten Versuchsreihe zeigten sich schon am 11. Tage die Zeichen des herannahenden Hungertodes, und das Thier war skeletartig abgemagert. Zu den Vortheilen der Breifütterung zählt Verf. den, dass es dabei möglich ist, die Harnmenge auf ziemlich constanter Höhe zu erhalten, und hebt nebenbei als wichtig die [doch schon lange bekannte] Thatsache vor, dass wenn bei gleichem Eiweissverbrauch die Menge des Harns steigt, zwar der %-Gehalt an Harnstoff sinkt, seine absolute Menge aber in den meisten Fällen nicht unerheblich steigt. Die Injection ins Rectum wurde durch einen mit einem Stück Glasrohr verbundenen Kautschukschlauch bewerkstelligt, durch Einblasen mit dem Mund.

Die ersten Versuche bezogen sich auf Milch (rohe) von der nicht unbeträchtliche Mengen in Anwendung gebracht wurden; in 4mal wiederholten Versuchen zeigte sich, dass die Eiweissstoffe der Milch vom Dickdarm aus resorbirt wurden. Verfasser erhielt:

1. Tag	500 Grm Brei	0·8697	Grm.	Gesammtharnstoff
2. „	183 „ „	0·6808	„	„
3. „	0 „ „	0·2534	„	„
4. „	450 „ „ und Injection von 200 C. C. Milch,	3·5381	„	„

daher am 4. Tage ein Plus von 3·3 Grm. Harnstoff. Da die injicirte Milch 4·94% Albumin und Caseïn enthielt, und zur Bildung von 3·3 Grm. Harnstoff 9·87 Grm. Caseïn erforderlich wären, so müssen fast sämmtliche Eiweisskörper vom Dickdarm aufgenommen worden sein. Zugleich fand Verf. an dem Injectionstage 0·25 Grm. Zucker im Harn, nachdem letzterer vorher immer frei davon war, und spätere Versuche haben ihn belehrt, dass dies nach Milchinjection in den Darm gewöhnlich stattfindet. Eine andere 4 tägige Beobachtungsreihe mit einem Milchklystiere gab ein der ersten ganz correspondirendes Resultat; 2 weitere aber nur eine geringe Harnstoffvermehrung.

Nach Milchklystieren fand Verfasser sehr bald Zucker im Harne auftreten; schon 2 Stunden darnach zeigte die Trommer'sche Probe die ersten Spuren an, und die Zuckerausscheidung hielt mitunter nicht nur den folgenden, sondern auch den zweiten Tag darauf an.

Als verdünnte Honiglösungen (von bestimmtem Zuckergehalt) in Klystieren dem Thiere beigebracht worden waren, ging ein Theil des Zuckers in den Harn über, ein anderer meist grösserer wurde aus dem Koth durch Ausziehen mit Wasser gewonnen, beide mitsammen gaben (mit Ausnahme eines Tages) nahe wieder das Gewicht des im Klystier enthalten gewesenen Zuckers. Merkwürdig war auch, dass der Hund auffallend lange nach diesen Versuchen Zucker im Harn behielt, erst vom 19. Tage an blieb er wieder vollständig aus. Dies hat den Verf. veranlasst zu sehen, ob auch dasselbe eintritt bei Milchnahrung, denn wenn dies der Fall wäre, so würde die Nahrung, welche die Natur uns in frühester Jugend anbietet, die anormale Erscheinung des zuckerhältigen Harns veranlassen. Eine beigebrachte Tabelle lehrt, dass der Hund bei ausschliesslicher Nahrung mit Milch (690 bis 1200 C. C. per Tag) vom zweiten Tage an steigend Zucker ausschied, so dass am 5. Tage im Tagesharn (533 C. C.) 0·9 %, im Nachtharn (110 C. C.) 0·6 % Zucker vorhanden waren. Zugleich will Verf. beobachtet haben, dass trotz der grossen Mengen Milch das Thier (5000 Grm. schwer) sich nicht auf seinem Gewichte erhalten konnte, was die Thatsache bestätigen würde, dass die Milch, welche für den jugendlichen Organismus als einziges Nahrungsmittel ausreicht, diese Eigenschaft für den erwachsenen verliert. Von Säuglingen wurde 2mal Harn untersucht, und dabei in der That positive Reactionen auf Zucker erhalten, namentlich durch die Gährungsprobe. [1])

Aus der 2. Klystierreihe mit Hühnereiweiss (zu Schnee geschlagenes Eiweiss mit sammt den Dottern) zieht Verf. eine Bestätigung der von Voit und Bauer angegebenen Thatsache, dass gewöhnliches Eiweiss in den Dickdarm gebracht, den Harnstoffgehalt nicht hebt, dagegen mit Kochsalz gemengt, ihn steigen lässt. [Ref. kann diese Bestätigung aus den mitgetheilten Tabellen nicht herausfinden, denn eine Differenz von 0·4 Grm. Harnstoff pro die bei fort schwankenden Harnstoffzahlen beweist nichts.]

---

[1]) [Schon von Brücke u. A. gefunden. M.]

Behufs der Versuche mit Peptonen wurde in Glycerin aufbewahrt gewesenes Blutfibrin mit dem Glycerinauszug einer Magenschleimhaut verdaut. Meist wurde ebenso viel Neutralisationspräcipitat als a—b—c Pepton erhalten, und beide wurden, das erstere in sehr verdünnter HCl gelöst, injicirt:

Tag	Nahrung Grm.	Gesammtharnstoff	Injection
1.	384 Brei	1·257 Grm.	170 C. C. einer 2·5 % Lös. von a, b, c Pepton
2.	457 „	1·203 „	Keine
3.	350 „	1·850 „	140 C. C. einer 2 % Peptonlös.
4.	316 „	1·822 „	Keine
5.	208 „	1·778 „	140 C. C. einer 2 % Lösung von Neutralisationspräcipitat. (Parapept.)

Verf. findet den ersten und zweiten Versuch ebenso günstig, als den 3. ungünstig, [Ref. findet sie und ähnliche im Original mitgetheilte nichts beweisend, da vor allem die injicirte Peptonmenge zu klein war], und bemerkt, dass es sehr schwer war das Thier zum Behalten der Peptonlösungen zu bewegen, während bei anderen Stoffen dies sehr bequem ging. Ja mehrmals fand sich die nach einiger Zeit vom Thier von sich gegebene Flüssigkeitsmenge grösser, als die vorher eingespritzte, ein Verhalten, das Verf. selbst als eine negative Diffusion im Dickdarm bezeichnet, und das er dem den Flüssigkeiten beigemengten Glycerin zuschreibt. Schwach angesäuerte Fluida behielt der Hund leicht bei sich. Um so auffallender war es, dass schon in dem letzten der oben mitgetheilten Injectionsversuche und bei 3mal wiederholtem Experiment mit viel grösseren Mengen des Neutralisationspräcipitats und bei äusserem Gelingen desselben der Harnstoffgehalt 2mal sinken und nur einmal unbedeutend steigen gesehen wurde, so dass Verf. sagt, dies beweise zur Genüge, dass die Lösungen des Neutralisationspräcipitates sehr wenig oder nicht durch den Dickdarm diffundiren.

Auch feuchtes Blutfibrin in den Mastdarm gebracht, wurde nicht resorbirt, d. h. zeigte keine Harnstofferhöhung, ebenso wenig Blutserum und (das mit Parapepton identische) Syntonin, das aus Muskel mit 0.1 procent. HCl ausgezogen war.

Myosin gab negatives Resultat, wenn es dem Hunde ungelöst injicirt wurde, hingegen wurden Lösungen desselben in Kochsalzlösung mit grosser Leichtigkeit im Dickdarm resorbirt. Der Harnstoff nahm

jedes Mal nicht unerheblich zu, obwohl die Mengen des benutzten Myosins äusserst geringe waren. Nach einer Injection von 200 C. C. einer 1 % Lösung wuchs der Harnstoff um 0·33 Grm., ein anderes Mal nach Injection von 315 C. C. einer 1 % Lösung von mittelst etwas Soda gelöst erhaltenem Myosin stieg der Harnstoff um 0·95 Grm. Auch eine Lösung von auf die gewöhnliche Weise bereitetem Lieberkühn'schen Kalialbuminat wurde aufgesaugt (Harnstoff-vermehrung 0·7 Grm.), aber noch viel beträchtlicher Fleischsaft (durch Auspressen von fein zerhacktem Fleisch erhalten), wobei der Harnstoff am Versuchstage um 3·2 Grm. stieg. Leimlösungen aus weisser Gelatine erhalten, wurden dem Hunde 2mal eingespritzt, am ersten Tage 10 Grm. Gelatine, wovon 8·6 Grm. behalten wurden; der Harnstoff hatte sich dadurch um 0·5 Grm. gehoben, am nächsten Tage nach der Einspritzung von der doppelten Menge Leim und 6 Grm. Kochsalz stieg der Harnstoff um 0·9 Grm. Der Theil der Leimlösung, der vom Hunde wieder von sich gegeben wurde, hatte sein Gelatirungsvermögen eingebüsst, und es wurde auch beobachtet, dass der Dünndarmsaft eine solche Wirkung auf Leim ausübt.

Mantegazza, **Einfluss des Schmerzes auf die Verdauung und Ernährung**[1].

Ausgehend von der Thatsache, dass der Gemüthszustand von grossem Einfluss ist auf den Appetit und die Verdauungskraft, hat Verf. die Einwirkung von Schmerz in einer längeren Versuchsreihe auf die Ernährung zu eruiren versucht, und kommt zu folgenden Resultaten. Der körperliche Schmerz stört die Magenverdauung, setzt den Appetit herunter und bewirkt Dyspepsie, Erbrechen und Diarrhöe. Frösche und Ratten zeigten, wenn ihnen zum Behufe des Experimentes Schmerzen zugefügt wurden, eine merkliche Verlangsamung in der Speisebreibildung im Magen.

Höhere Thiere wurden durch andauernden Schmerz in der Ernährung so gestört, dass grosse Schwäche und Abmagerung eintrat. Frösche zeigten im hohen Grade die Fähigkeit sich mit Wasser zu imbibiren, was im geraden Verhältnisse zur Abnahme der Lebensfähigkeit dieser Thiere steht.

Wichtig ist, dass Aetherisation während der Einwirkung von quälenden Traumen auf den Organismus, diese Störungen nicht aufkommen lässt.

Joh. Ranke, **über den Darminhalt der Kaninchen**[2].

Zur Eruirung des Körperreingewichtes gelegentlich der Blutmengenbestimmung pag. 87 hat Verf. die Kothmenge der Kaninchen (Rohgewicht = Reingewicht + Koth) direct bestimmt. Die Thiere

---

[1]) Journ. de médecine de Brxuelles 1871.

[2]) Abschnitt aus des Verf.'s Werk „die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe." pag. 29.

waren längere Zeit im Versuchsstalle gefüttert und reichlich genährt, daher hier durchschnittlich höhere Zahlen als anderwärts gefunden worden sind. Im Mittel betrug der Darminhalt 20% = $^1/_5$ des Körperrohgewichtes. Jedoch weichen die beobachteten Werthe von diesem Mittel sehr ab, indem das Minimum 14·6, das Maximum 27·9% war.

Kaninchen	Darminhalt in Proc.	Verhält. z. Rohg.
1. Ganz kleine Thiere unter 300 Grm. Rohgew.	27·9	1 : 3·6
2. Thiere von 300—700 Grm.	22·3	1 : 4·4
3. Grosse magere Thiere bis 1300 Grm.	20·9	1 : 4·8
4. Grosse sehr fette Thiere über 1400 Grm.	15·5	1 : 6·4

Es fällt auf, dass die höchsten Werthe für den Darminhalt bei den jüngsten Thieren gefunden wurden; die schwersten und fettesten lieferten die geringsten Werthe. Dies zeigt, dass die in der Zeiteinheit aufgenommene durch das normale Nahrungsbedürfniss geregelte Nahrungsmenge bei jüngeren, kleineren und mageren Thieren eine relativ grössere ist als bei alten und fetten, und dass daher auch der Gesammtstoffwechsel im Liebig'schen Sinne bei jüngeren Thieren bedeutenderer ist als bei älteren und fetten.

Popp, **die Excremente der gemeinen Fledermaus** [1] (Rhinolophus Hipposideras) bestehen aus trockenen kleinen länglichen Körpern von dunkler Farbe und sind offenbar Koth gemengt mit den Zersetzungsproducten des Harns namentlich Ammoniaksalzen. Sie enthalten keine Spur Harnstoff (im Gegensatz zu den von Popp früher untersuchten Excrementen der ägyptischen Fledermäuse die zu $^4/_5$ aus krystallinischem Harnstoff bestanden) auch keine Harnsäure und keine Oxalsäure. Die Hauptmasse scheint aus unverdauten Flügeldecken von Insekten zu bestehen. Bei 100° getrocknet, erhielt man 8·25% N und 6·25% Asche.

Jam. F. Stark, Darmstein eines Pferdes [2].

Der Darmstein eines Pferdes, welcher über 2 Pfund wog und verschiedene Schichten zeigte, hatte die Zusammensetzung A. in

---

[1] Liebig's Annalen Bd. 158. p. 115.
[2] Chemical News Vol. XXIII p. 199.

einer gemischten Probe. Andere Darmsteine von einem Pferde, von denen der grösste fast einen Zoll Durchmesser hatte, besassen die Zusammensetzung B.

A.		B.	
Phosphors. Ammon Magn.	83·19	Phosphors. Ammon Magn.	98·23
Kalk	0·24	Organ. Substanz	1·71
Thonerde	4·17	Kieselsäure	0·04
Eisenoxyd	1·03		
Natron	0·36		
Phosphorsäure	0·19		
Kohlensäure	0·01		
Schwefelsäure	0·46		
Kieselsäure	5·20		
Kochsalz	0·49		
Organ. Substanz	4·68		



X. Leber und Galle.

Uebersicht.

Leber.

Rich. Gscheidlen, die harnstoffbildende Function der Leber, und ihr Harnstoffgehalt.

* W. Paton, (hält auf ältere Thatsachen hin die Leber als die wahrscheinliche Harnstoffbildungsstätte. Abschnitt IV seiner Abhandlung über die Harnstoffausscheidung.) Jour. of anatom. and physiol. Vol. V pag. 299.

Osw. Naumann, Bedeutung des Leberfettes.

P. Plósz, Pigment der malarischen Pigmentleber und Milz.

E. A. Golowin, zur Lehre vom Icterus.

J. C. Dalton, Zuckerbildung in der Leber.

Gallenabsonderung und Galle.

E. Pflüger, die postmortale Secretion der Galle.

Joh. Ranke, die Thätigkeit der Leber bei Muskelruhe und Tetanus.

Joh. Ranke, directe Bestimmung der vom Menschen in 24 Stunden producirten Gallenmenge.

P. A. Young, Eisengehalt der Galle und dessen Beziehung zum Blutfarbstoff.

E. Ritter, über farblose Galle.

* Joh. Ranke, über die Ursachen des plötzlichen Todes bei Einspritzung concentrirter Gallenlösungen ins Blut; dann über die Einwirkung des frischen Lebersecretes des Kaninchens auf seine eigene Herzbewegung. Cap. IX aus des Verf.'s „die Blutvertheilung etc." Leipzig Engelmann 1871.

Feltz und Ritter, Einfluss der verschiedenen Gallensubstanzen auf den Organismus.

Gallensäuren.

Gorup-Besanez, Beiträge zur Kenntniss der Cholsäure. Einwirkung von PCl_3 und von schmelzendem Kali.

Gorup-Besanez, Darstellung der Glycocholsäure.
Gust. Strassburg, modificirte Probe zum Nachweis von Gallensäuren im Harn.

Gallenfarbstoffe.

A. Heynsius & Campbell, die Oxydationsproducte der Gallenfarbstoffe und ihre Spectralbänder.
Vanlair & Masius, Gallenfarbstoffabkömmling im Darminhalte: Stercobilin.
M. Jaffe, Identität des Stercobilins mit dem Harnfarbstoff von Jaffe.
R. Maly, Umwandlung von Bilirubin in Hydrobilirubin (= Harnfarbstoff von Jaffe.)
C. Etti, schwarzgrüner Ueberzug auf der Placenta der Hündin.
* E. Ritter, blauer Farbstoff der Galle. Apothek. Zeit. 1871. 26. (Ungenügende Mittheilung.)

Rich. Gscheidlen, über die Harnstoff bildende Function der Leber, und über den Harnstoffgehalt derselben [1]).

Die Lehre vom Ursprung des Harnstoffs im Thierkörper hat schon manche Phasen durchgemacht. Neuestens hat Meissner angegeben, dass die Leber als die hauptsächlichste Bildungsstätte des Harnstoffs anzusehen sei. G. sagt, wenn dies richtig ist, so muss man ähnlich wie bei der Zuckerbildung in den Gefässen, welche das Blut von der Leber wegführen, mehr Harnstoff finden, als in den zuführenden, also in der Lebervene mehr als in der Pfortader. Verf. schlug zum bezüglichen Experiment folgenden Weg ein. Er ging nach Präparation der Jugul. ext. mit einer Glasröhre, die durch ein genau anschliessendes Stäbchen geschlossen war, in die Jugul. und schob sie durch das Herz durch, bis beinahe an die Vereinigungsstelle der beiden Ven. iliac. ein. Dann wurde das Stäbchen aus der Röhre gezogen, das Blut drang nach und wurde aufgefangen. So wurde Körpervenenblut erhalten. Eine andere gleiche Röhre wurde in ein Lebergefäss geschoben, und um sicher zu sein, das Glasrohrende durch einen Schnitt in die Bauchdecken als in der Leber steckend constatirt, endlich wurde eine 3. Portion wieder von der ersten Stelle geholt. Die Versuchsthiere waren Hunde.

Der Harnstoffgehalt dieser Blutproben war folgender in Proc.

---

[1]) Aus dessen Habilitationsschrift „über den Ursprung des Harnstoffs im Thierkörper." Leipzig 1871.

Bemerkung	Carotis	Cava inf.	Lebervene	Cav. inf.	recht. Herz
Fleischfutter	—	—	0·022	0·0217	
„	—	0·027	0·018	0·029	
Gewöhnliches Futter . .	—	0·021	0·023	0·019	
Hunger 3 Tage	0·0138	0·0159	0·0168	0·014	
Fleischfutter	0·024	0·024	0·020	—	0·030

Die Resultate geben wenig Schwankungen, es zeigt sich dass das Lebervenenblut nicht mehr Harnstoff[1]) enthält als überhaupt das Körperblut. Da Hunde bei starker Fleischfütterung wie hier, nach Voit täglich bis 180 Grm. Harnstoff erzeugen, so kämen, wenn man nur 100 Grm. annimmt, auf die Minute 0·069 Grm., und man müsste, wäre die Leber die Hauptbildungsstätte davon, einen erheblichen Harnstoffüberschuss im Lebervenenblute finden.

Verf. untersuchte weiter, ob sich in der ausgeschnittenen Leber Harnstoff bildet. Ein Stück Leber unmittelbar aus dem Thiere genommen, wurde in absoluten Alkohol gebracht, die übrige Leber in einem verschlossenen Gefässe aufbewahrt und nach 24 so wie 48 Stunden (also 2. und 3. Tag) je ein Stück genommen und darin nach Wägen der Leberstücke der Harnstoff bestimmt. Am dritten Tage schon war die Leber obschon sauer, deutlich faulend. Trotz zahlreicher Wiederholung dieser Versuche wurde keine Harnstoffvermehrung in der ausgeschnittenen Leber beobachtet. Die Harnstoffprocente der Leber waren 0·017 bis 0·035 meist um 0·025 herum ohne Erhöhung am 2. oder 3. Tag.

Nun blieb noch ein Weg, die Harnstoffbildung der Leber, wenn sie überhaupt stattfindet zu zeigen, nämlich der, das Blut von bekanntem Harnstoffgehalt längere Zeit durch die Leber eines eben getödteten Thieres zu leiten. Solche Versuche hat neuestens E. Cyon gemacht, und erst durch sie wurde Verf. veranlasst sie auch aufzunehmen. Cyon hatte im Blut vor dem Durchbluten durch die Leber 0·09 und 0·08% Harnstoff gefunden, nach dem Durchbluten 0·14—0·17%.

Verf. verfuhr folgendermassen. Es wurden grosse Hunde durch Verbluten getödtet, das Blut geschlagen und colirt. Die Leber blieb in ihrer Lage im Körper, es wurde nur nach Oeffnung der Brust und Bauchhöhle die Leberarterie unterbunden, ebenso die Hohlvene unterhalb der Lebervenen. Dann wurden in die Pfortader und ebenso

[1]) Die Harnstoffbestimmung des Verf. vorher Cap. V. p. 41.

in die untere Hohlvene nach ihrem Durchtritt durch das Zwerchfell Canülen gebunden, Bauch- und Brusthöhle so weit geschlossen, dass nur die Canülen herausragten, und das ganze Thier in einen Brutofen gebracht. Die Pfortadercanüle war in Verbindung mit dem in einem Cylinder befindlichen 38° warmen durchzuleitenden Blute, der Cylinder konnte mittelst einer Rolle auf- und niedergelassen werden, um den Druck zu reguliren. Die Canüle in der V. cava war durch einen Schlauch mit einem Gefässe in Verbindung, das tiefer als das Thier und ebenfalls mit Wasser von 38° C. umgeben war. Das so abgeflossene Blut wurde durch Schütteln mit Luft hellroth gemacht, in das erste Gefäss zurückgegossen, auf's neue durchgeleitet, und so sechsmal. Das Durchleiten nahm 5—6 Stunden in Anspruch.

Als Verf. sah, dass das Blut nach dem Durchleiten durch die Leber mehr Harnstoff als vorher enthielt, und diesen Befund im Sinne einer Ausspülung deuten zu dürfen glaubte, so änderte man die Versuche dahin ab, dass ein Leberlappen zu unterbinden versucht wurde, also nur ein Theil Leber durchblutet werden konnte. Die Vergleichung des Harnstoffgehaltes des abgebundenen Leberstückes mit dem des durchbluteten sollte ergeben, woher die Vermehrung des Harnstoffs in dem durchgeleiteten Blute stammt. Ist in dem abgebundenen Leberstück mehr Harnstoff, so hat man es mit einer Ausspülung zu thun. Gelang die Unterbindung, so war der durchblutete Theil tief dunkelbraun und sehr zerreisslich, der andere normal braun und derb. Die im ersten Theil zurückgebliebene Blutmenge wurde colorimetrisch bestimmt und der entsprechende Harnstoff von der der Leber abgezogen.

I. Versuch.

Blut vor dem Durchleiten enthielt	0·025 %	Harnstoff
„ sechsmal durch die Leber geleitet . .	0·034 „	„
Leber am Ende des Versuchs	0·017 „	„

II. Versuch. (Gelungene Lappenabbindung.)

Gew. d. ganzen Leber ohne Blut . 430 Grm.
Gew. d. abgebundenen Leberstücks 80 „ mit 0·013 % Harnstoff.
Durchblutete Leber nach Abzug d Blutes enthielt 0·0093 % „

Dazu benützte Blutmenge 800 C. C.

Blut vor dem Durchleiten	0·017 %	Harnstoff
„ einmal durch d. Leber geleitet . .	0·030 „	„
„ viermal „ „ „ „ . .	0·020 „	„

III. Versuch. (Lappenabbindung unvollständig.).

IV. Versuch. „ vollständig gelungen.

Gew. der Leber ohne Blut . . . 513 Grm.
Abgebundenes Stück . . . . 113 „ mit 0·018 % Harnstoff.
Durchblutete Leber nach Blutabzug enthielt . . 0·0092 „ „

Dazu benützte Blutmenge 870 C. C.

Blut vor dem Durchleiten	0·020 %	Harnstoff
„ 1 mal durchgeleitet	0·021 „	„
„ 2 „ „	0·0272 „	„
„ 3 „ „	0·0410 „	„

Bei Vers. II. enthielt das Blut, das 4 mal durchgeleitet war, weniger Harnstoff, als das 1 mal durchgeleitete. Der Harnstoff der durchbluteten Leber hat abgenommen. Aehnliches zeigt Vers. IV.

Dass der Harnstoff abnimmt in dem Blute, welches öfter die Leber durchströmte, „rührt wohl davon her, dass mit dem Durchtritte von Wasser aus dem Blute auch der Harnstoff, der anfangs ausgespült war, durch mechanische Filtration in die Leber zurückging.“ [?]

Es liess sich also auch auf diesem Wege nicht nachweisen, dass die Leber als die Bildungsstätte des Harnstoffs zu betrachten ist. Den Widerspruch mit den Angaben von Cyon, welcher im durchgeleiteten Blute viel mehr Harnstoff fand, setzt Verfasser auf Rechnung der Methode von Cyon, welcher sagt, er habe den Harnstoff im Wesentlichen nach Liebig bestimmt, also titrirt. Dabei mussten aber, wenn nicht vorher durch Blei- oder Quecksilbersalz in saurer Lösung andere Substanzen ausgefällt worden sind, zu hohe Zahlen für Harnstoff erhalten werden.

Bezüglich des Gehaltes der Leber an Harnstoff erörtert der Verf. die Zahlen von Meissner und findet sie nicht so gross, wenn man nicht die absolute Menge betrachtet, sondern sie auf Procente des Lebergewichts umsetzt. Meissner fand in einer 474 Grm. schweren Hundeleber 0·093 Grm. Harnstoff, was gleich ist 0·020 %. Und da Verf. im Mittel im Blute auch 0·018—0·022 % fand, so zeigt sich, dass die Leber procentisch nicht mehr Harnstoff enthält als das Blut. Jedoch rührt der Harnstoffgehalt der Leber auch nicht von dem in ihr enthaltenen Blute her, denn wäre dem so, so müsste die erwähnte Leber bei Meissner's Versuch nach dem zu 0·020 % angenommenen Harnstoffprocent des Blutes 460 Grm. Blut enthalten, und die Leber nur 14 Grm. gewogen haben.

Um Anhaltspunkte zu haben, wie gross die Blutmenge ist, die nach dem Verbluten in der Leber bleibt, wurden colorimetrische Versuche gemacht, die ergaben, dass in 100 Grm. Leber 3·5 bis 8·0 Grm. Blut zurückblieben, im Mittel 5.2. Dieser Blutgehalt ist zu gering, um den Harnstoffgehalt der Leber darauf zurück zu führen. Der Harnstoffgehalt kommt der Leber selbst zu, in acht Versuchen wurden in Hundelebern 0·013—0·023 % Harnstoff gefunden.

Es enthält also die Leber nicht mehr Harnstoff, aber doch so viel als das Blut, welches sie durchrinnt; ein Harnstoffbildungsvermögen kommt der ausgeschnittenen Leber nicht zu.

Dr. Oswald Naumann, **Bedeutung des Leberfettes, bezüglich der Fettlebern für den gesunden und kranken Körper**[1]).

Verf. hatte schon früher gefunden, dass das Leberöl der Fische nicht nur todte thierische Häute 4 — 7 mal leichter durchdringt (Wagner's Archiv 1865), sondern dass es auch bei Weitem leichter von dem Darm aufgesogen und viel leichter oxydirt wird, als andere Fette. Schüttelt man gleiche Mengen verschiedener Fette mit verdünnten Lösungen von übermangansaurem Kali, so zeigt die stärkere oder schwächere Entfärbung der Flüssigkeit den höheren oder geringeren Grad der Oxydirbarkeit des Fettes an, und von allen Fetten wurde das Leberöl der Fische (der offic. Leberthran) am raschesten oxydirt.

Diese Beobachtung [weitere Versuche kommen in der Abhandlung nicht vor] benutzt Verf. zu Betrachtungen über den Werth der Lebern resp. des darin befindlichen Fettes bei Fischen, Embryonen und in pathologischen Zuständen und fasst selbst das Gesagte in folgende Schlusssätze zusammen:

1. Die Leber ist die Bildungsstätte eines eigenthümlichen Fettes, welches sich von den in anderen Theilen des Körpers abgelagerten Fetten vorzüglich durch seine ausserordentlich leichte Oxydirbarkeit auszeichnet.

2. Das Leberfett ist dasjenige Fett, welches am frühesten für den Stoffwechsel verwandt wird; es tritt als Hauptfactor bei der Verbrennung und Zellenbildung auf.

3. In weit umfangreicherem Masse ist dies der Fall bei den mit unvollkommenen Athmungsorganen ausgestatteten Wirbelthieren

---

[1]) Archiv f. Anat. u. Phys. von Reichert etc. 1871. p. 41—54.

(Amphibien, Fische) ebenso bei den Vögeln und Säugethieren, so lange sie sich im embryonalen Zustande befinden.

4. Die gewöhnlichen Fälle pathologischer Fettleber (Infiltration) sind nicht als ein einfaches, aus dem Blut abgeschiedenes Fettdepot zu betrachten, sondern auch hier wird das Fett durch die eigene Thätigkeit der Leber erzeugt, oder erhält wenigstens diejenigen Eigenthümlichkeiten, durch welche es sich von den anderen Fetten auszeichnet. Es unterscheidet sich hinsichtlich seiner Oxydirbarkeit nicht wesentlich von dem in gesunden Lebern abgeschiedenen Fett.

5. Die pathologischen Fettinfiltrationen der Leber haben mutatis mutandis für den kranken Organismus dieselbe Bedeutung, wie die physiologischen für den gesunden; sie sind eine Nothhilfe der Natur dem kranken Körper leicht assimilirbare, zu seiner Forterhaltung nothwendige Fette zu liefern.

Dr. P. Plósz, Pigment der malarischen Pigmentleber und Milz [1]).

P. fand an mikroskopischen Schnitten von malarischer Leber und Milz nach Behandlung mit Natronlauge + Chlorwasser bei Befeuchten mit salzsaurer Lösung von Ferrocyankalium an den den Pigmentschollen entsprechenden Stellen blaue Flecke.

E. A. Golowin, zur Lehre vom Icterus [2]).

Der Umstand, dass in nicht seltenen Fällen von Icterus im Harn zwar Gallenfarbstoff, aber keine Gallensäuren gefunden werden und ebenso zuweilen selbst in der Gallenblase von Leichen an verschiedenen Krankheiten mit und ohne Icterus Verstorbener (wovon G. einige Fälle aus Botkin's Klinik mittheilt), liess vermuthen, dass vielleicht bei langandauernder Gallenretention die mit Galle imprägnirten Leberzellen die Fähigkeit, Gallensäuren zu bereiten, einbüssen. Zur Prüfung dieser Frage unternahm G. auf Botkin's Veranlassung Versuche, Hunde mit Gallenfisteln durch Verschliessung dieser letzteren icterisch zu machen und den Harn auf Gallensäuren zu untersuchen. In einem Falle gelang es, die Fistel, welche mit Unterbindung des Ductus choledochus angelegt war, wenigstens periodenweise auf eine Dauer von 2—11 Tagen zum Verschluss zu bringen.

---

[1]) Hoppe-Seyler, medic. chem. Untersuch. 4. Heft.

[2]) Virchow's Archiv 1871. LIII. 417—434. Durch med. Centralblatt 1871 pag. 759.

Der Hund lebte 161 Tage nach Anlegung der Fistel, hatte im Harn stets Gallenfarbstoff, Zucker, sowie er mit Milch gefüttert wurde, und öfters geringe Mengen Eiweiss. Gallensäuren liessen sich bis 8 Tage vor dem Tode nachweisen, dann nicht mehr. In der Gallenblase des Hundes, dessen Sectionsbefund ausführlich mitgetheilt wird, fanden sich 27 Ccm. einer dickflüssigen, dunkelgrünen, fast schwarzen Galle, welche die Reaction auf Gallensäuren und Gallenpigment zeigt; wie G. meint, ist diese Galle längere Zeit schon in der Blase gewesen und stammte noch aus der Zeit, wo die Leber Gallensäuren bereitete. Er hält es nämlich nach diesem Versuche für sehr möglich, dass die Leber bei anhaltender Retention von Galle aufhört, Gallensäuren zu produciren. Da diese aber auch bei kurzdauernder Gallenretention (wie in einem Falle von Gallensteinkolik mit Icterus) im Harn vermisst werden, ja sogar in der Gallenblase selbst nach Krankheiten ohne Icterus, so meint G., dass es noch andere pathologische Zustände gibt, bei denen die Leber gar nicht oder nur sehr wenig Gallensäuren bildet und dass „man auf diese Weise ganz einfach die Abwesenheit der Gallensäuren im Harn beim Retentionsicterus erklären könne, ohne Zuflucht zu dem hypothetischen Bluticterus zu nehmen.“

J. C. Dalton, Zuckerbildung in der Leber [1]).

Nachdem Verf. die Ergebnisse und Anschauungen über diesen Gegenstand von Bernard und Pavy besprochen hat, gibt er erläutert durch Abbildungen die Beschreibung des von ihm befolgten Operations-Verfahrens. Dem von 3 Assistenten gehaltenen Thiere wird durch einen Schnitt der Unterleib geöffnet, ein Stück Leber herausgeschnitten, zwischen zwei Walzen schnell zerkleinert, der Brei in Alkohol gebracht, nach 10 Minuten im Porzellanmörser zerrieben, wieder in den Alkohol zurückgebracht, filtrirt, ausgepresst, mit Thierkohle entfärbt, zur Trockne eingedampft, der Rückstand in Wasser gelöst und mit Fehling'scher Lösung unter sorgfältiger Beobachtung aller Cautelen titrirt. Dalton kommt durch diese Versuche zu den Schlüssen: 1. Der Zucker existirt in der Leber schon in der frühesten Periode, in welcher es möglich ist, dies

[1]) Transact. of the New-York. Acad. of med. — The med. Record. New-York Aug. 1. p. 245. [Dieses Referat ist entnommen dem Jahresber. über die Leistungen etc. der gesammt. Medicin VI. Jahrg. I. Band pag. 93.]

Organ nach seiner Trennung vom lebenden Körper zu untersuchen; 2. die Quantität Zucker, welche zu dieser Zeit in der Leber existirt, beträgt wenigstens 2·5 per mille; 3. dieser Leberzucker gehört nicht dem arteriellen Blute an, welcher zu der Leber strömt, sondern ist normaler Bestandtheil des Lebergewebes.

E. Pflüger, die „postmortale" Secretion der Galle [1]).

Nach Versuchen von Schmulewitsch sollen eine ausgeschnittene Leber oder blosse Stücke derselben bei künstlicher Durchleitung von Blut stundenlang Galle secerniren. Da dieser Versuch dafür entscheidend sein würde, dass die Leber die Secretionsbedingungen in sich allein trägt, ohne von aussen kommende Innervation, und dies auch durch Pflüger's Beobachtung, dass nach Durchschneidung oder Zerquetschung aller Lebernerven noch kräftige Gallenabsonderung stattfindet, unterstützt wurde, so schien die Secretion wirklich vom Nerveneinfluss unabhängig. Dem hingegen macht Pflüger folgendes geltend. Alle, die Gallenfisteln anlegen, finden, dass die Absonderung der Galle in der ersten Stunde eine viel energischere ist, als in der zweiten und auch gegen die dritte abnimmt; in den folgenden Stunden kann sich dann die Secretion sehr lange constant erhalten, oder wieder steigen. Die Ursache dieser ersten energischen Secretion ist aber der Secretionsdruck in der Leber, denn wenn man die Gallenblase eines lebenden, sich nicht in hochgradiger Verdauung befindlichen Thieres ansticht, so folgt ein Ausspritzen der Galle in einem Strahle. Dies ist insofern wichtig, als man erkennt, dass die Galle unter Druck secernirt wird, und bei Anlegung einer Gallenfistel in der Folge bei Null Druck energischer abfliessen muss, da die strotzend gefüllten Gallengänge eine Entlastung erfahren. Dass dem so sei, ergibt sich besonders, wenn man zu irgend einer Zeit nach Anlegung einer temporären Fistel plötzlich den Abfluss durch Verschluss der Canüle aufhebt; bei Wiedereröffnung fliesst anfangs rasch viel Galle, aber es bleibt noch längere Zeit stärkere Secretion, bis sie dann wieder auf den niederen Werth allmälig sinkt. Noch ein anderes schlagendes Experiment von Pf. zeigt, dass die Erklärung des Versuchs von Schmulewitsch die ist, dass die eingetriebene Blutmasse einerseits mechanisch die Gallencanäle drückt,

---

1) Pflüger's Archiv Band IV. p. 54.

und dann auch durch Transsudation von Serum aus den Blutgefässen nach den Gallencapillaren die Galle austreibt, welche in der Leber stagnirt hat.

Joh. Ranke, **die Thätigkeit der Leber bei Muskelruhe und Tetanus** [1].

Nachdem Verf. in seinem Capitel „Veränderung der Blutvertheilung durch Tetanus“ gezeigt hat, dass der Bewegungsapparat (Muskel, Haut, Knochen) durch Arbeitsleistung im Tetanus eine weit grössere Menge Blut erhält als in der Muskelruhe, schliesst er daraus auf eine verminderte Functionirung jener anderen Organe (Thätigkeitswechsel), welche während dieser Zeit dadurch blutärmer werden. Allgemein ist bekannt, dass der Zustand der Verdauung die Fähigkeit zu Muskelleistungen herabsetzt, und umgekehrt, und Verf. knüpft daran den experimentalen Beweis in der Art, dass er die Menge der aus temporären Gallenfisteln bei Kaninchen ausfliessenden Tropfen zählt, einmal in der Ruhe, und dann nachdem die Hinterfüsse tetanisirt wurden. In letzterem Falle, wo durch den Blutzutritt zu den kräftig functionirenden Muskeln, die Leber proportional blutärmer werden muss, muss dann auch die Function der Leber (Aussickern der Galle) geringer werden. Dies haben eine Reihe detaillirt beschriebener Versuche bestätigt. So z. B. producirte bei Versuch VI die Kaninchenleber in der Ruhe vor dem Tetanus 10 Tropfen Galle in circa $6^1/_2$ Minuten, im und unmittelbar nach dem Tetanus ebenso viel in 7′, 8′ 46″ und 10′ 31″. Verf. formulirt sein Resultat dahin: Der veränderten Blutvertheilung durch den Muskeltetanus entspricht eine Veränderung in der Thätigkeit der Leber. Während die mehr arbeitenden Muskeln mehr Blut erhalten, arbeitet die Leber für welche nun entsprechend weniger Blut disponibel ist, weniger.

Joh. Ranke, **directe Bestimmung der in 24 Stunden vom ruhenden Menschen producirten Gallenmenge** [2].

Bezüglich der Kenntniss von der Gallenproduction des Menschen war man bisher angewiesen einerseits auf die Untersuchung der Blasen-

[1] Capitel V aus des Verfassers Werk: „die Blutvertheilung etc.“
[2] Capitel. VIII aus des Verfassers Werk: „die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe“. Leipzig Engelmann 1871.

galle, anderseits auf die Uebertragung von an Thieren mit Gallenfisteln gewonnenen Resultaten. Wie verschieden aber die in der Blase aufgespeicherte Galle ist, von der Galle, welche beständig von der Leber in den Darm ergossen wird, haben Trockenbestimmungen der verschiedenen Gallensorten desselben Thieres ergeben. Die festen Stoffe der Blasengalle eines Kaninchens betrugen: 7·9 %, die festen Bestandtheile des frischen Lebersecretes desselben Thieres dagegen 1·8 %. Anderseits ist auch die Uebertragung der an Thieren gewonnenen Resultate auf den Menschen in ihrer Berechtigung immer fraglich.

Dem Verf. glückte es einen Mann mit schon längerer Zeit bestehenden permanenten Gallenfistel zur Beobachtung zu bekommen. Die Fistel war eine Leberlungenfistel, und die Galle wurde in die Bronchien der Lunge entleert. Die Leber, welche in ihren übrigen Partien sich normal zeigte, beherbergte einen multiloculären Echinococcus. Die Gallenausscheidung erfolgte mit Unterbrechung in die Lunge, zeitweise aber gänzlich in den Darm. In letzterem Falle waren die Faeces normal gefärbt, im ersteren Falle erdweiss fettig und ohne Spur von Gallensubstanzen.

Während 5mal 24 Stunden, in welchen die Untersuchung des Falles einen vollkommenen Abschluss der Galle ergab, wurden die durch die Lungen [offenbar ausgehusteten] ausgeschiedenen Gallenmengen bestimmt. Nach der 5. Sammlung der Galle cessirte plötzlich die Gallenausscheidung durch die Lunge, der Koth wurde wieder normal. Dies wurde benützt, um die Menge des Bronchialsecretes zu bestimmen, welches bei dem Auswerfen der Galle zugemischt wurde, und am ersten Tage 135 C. C., später weniger betrug. Diese 135 C. C. wurden von der durch die Lunge gelieferten Gallenmenge abgezogen. Das spec. Gewicht der Galle war im Mittel 1·025. An den 5 Tagen wurde erhalten per 24 Stunden:

1.	405	C. C.	Galle	mit	11·74	Grm.	festen	Stoffen
2.	645	„	„	„	17·34	„	„	„
3.	595	„	„	„	20·17	„	„	„
4.	601	„	„	„	16·74	„	„	„
5.	922	„	„	„	37·00	„	„	„
Mittel:	636	„	„	„	20·62	„	„	„

Der Kranke wog 94 Pfd., und 1 Kilo Mensch secernirt sonach in 24 St. im Mittel 13·52 C. C. flüssige Galle mit 0·44 Grm. fester Galle.

Die feste Galle selbst hatte im Mittel von 5 Bestimmungen folgende Zusammensetzung berechnet auf die 24stündige Menge:

Gallensäuren	11·0
Fett, Cholesterin	3·2
Farbstoff, Schleim	3·2
Asche	3·2
Summe	20·6

Verf. vergleicht nun diese direct gefundenen Werthe mit den für die Gallenproduction des Menschen bisher berechneten. Man glaubte die Annahme machen zu dürfen, dass 1 Kilo Mensch in 24 Stunden ziemlich ebenso viel Galle ausscheidet als 1 Kilo Katze oder Hund. Aus den Versuchen von Bidder und Schmidt berechnet sich, dass 1 Kilo Katze in 24 St. 14·5 Grm. flüssige Galle, 1 Kilo Hund 13—28 Grm. ausscheidet. Andere Berechnungen leiden daran, dass von einem kürzeren Zeitraum auf 24 Stunden geschlossen wurde, was nicht angeht. Trotzdem ist es interessant, dass die am Menschen gewonnenen Resultate so weit sie sich auf flüssige Galle beziehen, mit den Ergebnissen an Thieren ziemlich übereinstimmen, am besten mit den von Bidder und Schmidt für die Katze gefundenen, die nahezu identisch erscheinen. Ein Kilo Hund scheidet in 24 Stunden nach Bischoff und Voit 0·43 Grm. feste Galle aus, 1 Kilo Mensch nach den obigen Bestimmungen in dieser Zeit 0·44. Grm.

Ebenso findet Uebereinstimmung statt, wenn man auf das gleiche Lebergewicht rechnet. Die Leber des Gallenfistelhundes, an dem Bischoff und Voit beobachteten, wog 777 Grm. und producirte im Mittel 9 Grm. feste Galle. Die Leber eines erwachsenen Menschen wiegt etwa 1600 Grm. Dies für den obigen Fall genommen, würde, die gleiche Secretionsthätigkeit für das gleiche Lebergewicht von Hund und Mensch vorausgesetzt, vom Menschen 20 Grm. feste Galle ausgeschieden werden. Die oben gefundene Mittelzahl war 20·6 Grm.

Die direct beobachteten Werthe der Gallenproduction der Menschen für 24 Stunden entsprechen demnach den auf richtigen Voraussetzungen beruhenden Beobachtungen dieser Grösse an Thieren.

In Betreff der Zusammensetzung der Menschengalle nach der vorstehenden und den älteren Analysen an Blasengallen (Frerichs,

Gorup-Besanez) zeigt sich der bedeutendste Unterschied im Wassergehalt. Die Blasengalle enthielt 82—90·8% Wasser, während der Mittelwerth für das frische Lebersecret in diesem Falle 96·8 % war, bei 110⁰ bestimmt. Die übrigen Bestimmungen sind nach denselben Methoden gemacht wie die bekannten Analysen von Gorup-Besanez an Hingerichteten und die von Frerichs, sie sind daher direct vergleichbar. Die Zusammenstellung des Verf. zeigt, dass in Betreff der organischen Gallenbestandtheile keine merklichen Differenzen vorkommen, hingegen stellt sich der Aschengehalt des Lebersecretes viel höher als der der Blasengalle. Das erstere enthielt im Mittel 14·79% anorganische Bestandtheile, die Blasengalle nur 6%. Darnach scheint die Verminderung des Wassergehaltes des Lebersecretes in der Gallenblase auch mit einer Verminderung seiner anorganischen Salze Hand in Hand zu gehen.

[Diese Aschenbestimmung ist wegen der Beimengung von Bronchialsecret und Sputum wohl nicht tadellos.]

Den Schluss dieses Capitels macht ein klinisches Bild über den Kranken mit der Leber-Lungenfistel.

P. A. Young (Edinburgh), **Beziehung zwischen dem Eisen in der Galle und dem Blutfarbstoff**[1]).

Verf. hat eine Reihe von Bestimmungen über den Gehalt von Eisen in der Galle beim Menschen, Hunde und Ochsen gemacht. Eine sorgfältig gewogene Menge Galle wurde abgedampft, geglüht, der unverbrennliche Rückstand in starker HCl unter Anwendung von Wärme gelöst, die Lösung verdünnt, in einem Kolben mit etwas Zink behandelt zur Reduction des Eisenoxyds, und endlich mit einer verdünnten Lösung von Chamäleon titrirt, von der 1 C. C. 0·00062 Grm. Eisen entsprach.

Ochsengalle.

Gallenmenge	Asche	Eisen	Eisen in 100 Galle
14·82 Grm.	0·167	0·000938 Grm.	0·00620
33·77 „	—	0·001736 „	0·00514
39·74 „	0·361	0·00124 „	0·00312
26·35 „	0·224	0·000806 „	0·00306
Hundegalle.			
11·54 „	0·267	0·01600 „	

[1]) Jour. of anatomy and physiol. by Humphry and Turner. Vol. V. p. 158.

Menschengalle.

Gallenmenge Grm.	Eisen Grm.	Eisen in 100 Galle.
34·71	0·00170	0·0049
28·36	0·00155	0·0054
23·05	0·00235	0·0102
39·32	0·00155	0·0039
35·98	0·00155	0·0043
36·46	0·00252	0·0115

Verf. weist auf die bekannten Beziehungen zwischen Bilirubin und Hämatin, und findet in dem beträchtlichen Gehalt der Galle an Eisen eine bemerkenswerthe Bestätigung, dass die Galle Bestandtheile enthält, welche von den Blutkörperchen abstammen, und zwar vom Hämoglobin.

Da der Eisengehalt des Hämoglobins constant ist (0·42 %), so kann man leicht berechnen, von wie viel Hämoglobin das Eisen der Galle abstammt [1]), man findet so, dass das Eisen in 100 Grm. Ochsengalle (nach obigen Bestimmungen) einer Menge von 0·73 bis 1·46 Grm. Hämoglobin entspricht.

Bei der Menschengalle entspricht die in 100 Grm. Galle enthaltene Eisenmenge 0·94 bis 2·7 im Mittel 1·598 Grm. Blutfarbstoff.

E. Ritter, über farblose Galle [2]).

Verf. erwähnt, dass bei Sectionen in der Gallenblase mitunter nur eine farblose Flüssigkeit gefunden wird. In einigen Fällen gab dieselbe keine Gallenfarbstoffreaction, obwohl die sonstigen Gallenbestandtheile sich nachweisen liessen.

Feltz und Ritter, Einfluss der Gallensubstanzen auf den Organismus [3]).

Die Verf. haben verschiedene Substanzen der Galle in das Blut injicirt. In der ersten Versuchsreihe wurden glycochol- und taurocholsaure Salze genommen. Beide haben zu gleichen Gewichten etwa denselben Einfluss. Der Weg ihrer Ausscheidung nach der Einverleibung ins Blut ist die Galle. In kleinen Dosen von 50 — 70 Centigramm erzeugen sie Temperaturverminderung um 1—2°

---

[1]) $x = \frac{100 \times a}{0{\cdot}42}$ wenn a = Eisen in 100 Galle.

[2]) Gaz. hebdomad. 1871. XIII. 201.

[3]) Journal de l'anatomie et de physiol. par Robin VII. 315.

Sinken des Pulses, Erbrechen, nervöse Zufälle ohne Icterus. Die Thiere kommen schnell zu sich, ihr Harn zeigt nichts Auffallendes, als grossen Harnstoffgehalt.

In grossen Dosen von 2—4 Grm. bewirken die gallensauren Salze immer den Tod unter Erbrechen, epileptischen Zufällen, Hämorrhagien aber ohne Icterus. Der Harn wird schwarz, blut- und eiweisshaltig, enthält Spuren gallensaurer Salze, im Blut fand man Hämoglobinkrystalle.

[Die Versuche mit Abkömmlingen der Gallensäuren bieten noch weniger interessantes.]

4 Grm. Bilirubin auf 2 mal in alkalischer Lösung injicirt, bewirkten nur Verstopfung und icterische Farbe der Conjunctiva. Der Harn war alkalisch, enthielt kein Albumin und keinen Gallenfarbstoff.

[Eine Injection von 8 Grm. Biliprasin könnte bei der hypothetischen Natur dieser Substanz kein Interesse bieten, selbst wenn der Versuch irgend etwas positives ergeben hätte.]

Das Cholesterin in der Art in das Blut eingeführt, dass es aus seiner Lösung nicht niedergeschlagen wird [!] erzeugt keine Zufälle.

Gorup-Besanez, Beiträge zur Kenntniss der Cholsäure [1]).

1. Einwirkung von Phosphorchlorür auf Cholsäure, $\mathrm{C}_{24}\mathrm{H}_{40}\mathrm{O}_5$. — Trägt man gepulverte Cholsäure in Phosphorchlorür ein, so findet eine von mässiger Wärmeentwicklung begleitete Reaction statt; es entweicht reichlich Chlorwasserstoff, die Cholsäure löst sich allmälig auf und nach Beendigung der Einwirkung fällt beim Vermischen der dicklichen Flüssigkeit mit Wasser eine weisse harzartige Masse heraus. Mit Wasser zum Kochen erhitzt schmilzt dieselbe und entwickelt einen unangenehmen, einigermassen an den des Phosphorwasserstoffs erinnernden Geruch. Beim Erkalten erstarrt sie zu einem grauweissen, leicht zerreiblichen Klumpen.

Zur Reinigung wurde das Product der Einwirkung mit erneuertem Wasser ausgekocht, dann in der Wärme in kohlensaurem Natron gelöst; es fand dabei starkes Aufbrausen statt und gleichzeitig entwickelte sich abermals ein an Phosphorwasserstoff erinnernder Geruch. Aus der schwach gelb gefärbten filtrirten Lösung fiel beim Uebersättigen mit Salzsäure ein weisser körniger Niederschlag heraus, der sich als eine eigenthümliche phosphorhaltige Säure erwies. Getrocknet stellte derselbe ein weisses stäubendes Pulver dar, welches unter dem Mikroskop die Gestalt feiner, stark lichtbrechender Körnchen, aber keine Andeutung von

---

[1]) Annalen d. Chem. etc. Bd. 157. p. 282.

Krystallisation zeigte. Er schmeckte nur ganz schwach bitterlich, war geruchlos, unlöslich in kaltem und kochendem Wasser, löslich in Alkohol und Chloroform, nur wenig löslich in Aether. Beim Erhitzen auf Platinblech schmolz er, bräunte sich, fing Feuer und verbrannte unter Ausstossung dicker weisser Dämpfe mit grünlicher Flamme. Es blieb eine schwer verbrennliche, von Phosphorsäure stark sauer reagirende Kohle zurück. Mit Zucker und Schwefelsäure gab er die Pettenkofer'sche Gallenreaction.

Mehrere Analysen der von verschiedenen Bereitungen herrührenden Säure gaben Zahlen, die der empirischen Formel $C_{72}H_{114}P_2O_{15}$ annähernd entsprechen. Wäre diese Formel die richtige, so könnte die Einwirkung nach folgender Formelgleichung verlaufen:



$$3\ (C_{24}H_{405}O) + 2\ PCl_3 = C_{72}H_{114}P_2O_{15} + 6\ HCl.$$

Leider aber bieten die Eigenschaften der Säure keinerlei Garantie für ihre Reinheit dar. Ebenso wenig, als es gelang, die Säure selbst krystallisirt zu erhalten, gelang die Darstellung krystallisirbarer Salze. Verf. macht an dieser Stelle darauf aufmerksam, dass die bis nun bekannten phosphorhaltigen Bestandtheile des Gehirns und Nervenmarks ausnahmslos durch ungewöhnlich hohe Moleculargewichte ausgezeichnet sind. Es scheint, dass mit dem Eintritt des drei- oder fünfwerthig fungirenden Phosphors mehrere Molecule phosphorfreier Verbindungen zu condensirten phosphorhaltigen Moleculen verankert werden können.

Auch erwähnt er schliesslich, dass man auch bei der Behandlung von Cholesterin mit Phosphorchlorür phosphorhaltige neutrale, leider schwer zu reinigende Körper erhält, die ähnlich dem sogenannten Myelin Virchow's die Eigenschaft besitzen, mit Wasser stärkmehlartig aufzuquellen.

2. Einwirkung von schmelzendem Aetzkali auf Cholsäure. — Nach einer Angabe C. G. Lehmanns (Handbuch der physiologischen Chemie 1859, 69) soll die Cholsäure bei der Behandlung mit schmelzendem Aetzkali Palmitinsäure, Propionsäure, Essigsäure und Ameisensäure liefern. Indem Lehmann hieraufals einer constatirten Thatsache, für welche man sich aber in der Literatur vergeblich nach einem Gewährsmann umsieht, fusst, folgert er auf eine nahe Beziehung der Cholsäure zur Oelsäure und gründet darauf eine Hypothese der Bildung von Gallensäuren im Organismus.

1 Theil Cholsäure und 3 Theile Aetzkali wurden mit wenig Wasser in einem geräumigen Silberkessel derart zum Schmelzen erhitzt, dass in die Schale zunächst das Aetzkali gebracht und

hierauf dasselbe mit wenig Wasser bis zur Lösung erhitzt wurde; erst dann wurde die Cholsäure in kleinen Partieen zugesetzt. Die Masse begann bald zu schäumen, stiess eigenthümlich aromatisch riechende Dämpfe aus und es entwickelte sich reichlich Wasserstoffgas. Die Operation wurde unterbrochen, als der Schaum begann zusammenzusinken, die erkaltete Masse mit Wasser behandelt, und endlich die filtrirte wässerige Lösung mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt. Auch nach längerem Stehen schied sich ausser Krystallen von schwefelsaurem Kali nichts aus, was als Niederschlag fetter Säuren hätte gedeutet werden können. Die Lösung wurde daher der Destillation unterworfen. Das Destillat reagirte entschieden sauer und zeigte den unverkennbaren Geruch der flüchtigen Fettsäuren. Genau mit chemischreiner Soda neutralisirt und im Wasserbade abgedampft hinterliess es einen Salzrückstand, der mit Schwefelsäure abermals der Destillation unterworfen wurde. Im Destillate wurden durch die Moleculargewichtsbestimmung des Silber- und Barytsalzes Propionsäure und Essigsäure nachgewiesen. Ameisensäure war darin nicht enthalten.

Der Rückstand von der ersten Destillation wurde so lange mit Aether ausgeschüttelt, als derselbe noch saure Reaction annahm; die ätherischen Auszüge wurden vereinigt und der Aether im Wasserbade abdestillirt. Im Rückstande konnte ebenfalls Propionsäure und etwas Essigsäure nachgewiesen werden, aber durchaus keine Palmitinsäure.

Gorup-Besanez, eine vortheilhafte Darstellungsweise der Glycocholsäure [1]).

Ochsengalle, so wie sie aus der Blase kommt, wird im Wasserbade bis nahe zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit Weingeist von 90% extrahirt, der Alkohol durch Verdunsten oder durch Destillation verjagt, und der nöthigenfalls mit Wasser noch verdünnte Rückstand mit Kalkmilch versetzt; man erwärmt gelinde, wobei sich der grösste Theil des Pigments an Kalk gebunden niederschlägt, und filtrirt. Das meist nur schwach weingelb gefärbte Filtrat versetzt man nach dem Erkalten mit verdünnter Schwefelsäure bis zur bleibenden Trübung (jeder Ueberschuss ist zu vermeiden) und lässt in

---

[1]) Annal. d. Chemie 157. p. 286.

der Ruhe stehen. Nach wenigen Stunden ist die ganze Flüssigkeit zu einem Krystallbrei von Glycocholsäure erstarrt. Man wirft denselben auf ein Filter, filtrirt, am Besten unter Anwendung der Wasserluftpumpe, wascht mit kaltem Wasser aus und presst die meist schon ganz farblose Säure zuerst zwischen Fliesspapier, dann mit einer Holzschraubenpresse aus. Zur weiteren Reinigung löst man die Säure in viel Kalkwasser auf, und versetzt wieder mit verdünnter Schwefelsäure bis zur bleibenden Trübung, wo dann die Glycocholsäure in blendend weissen feinen Nadeln völlig rein herausfällt.

Gustav Strassburg, modificirte Pettenkofer'sche Probe zum Nachweis der Gallensäuren im Harn [1]).

Verf. modificirte die bekannte schöne Gallensäurereaction so, dass er damit nicht nur sehr kleine Quantitäten, sondern diese auch im Harn direct nachweisen konnte, ohne die Gallensäuren erst abzuscheiden.

Taucht man nämlich ein Stück Filtrirpapier in den zu prüfenden Harn, der vorher mit etwas Rohrzucker versetzt ist, ein, zieht es wieder heraus und lässt trocknen, so entsteht, wenn man einen Tropfen concentr. Schwefelsäure über das Papier laufen lässt, nach etwa ¼ Minute eine kräftig schöne violette Färbung. Die benützte Säure war Glycocholsäure. Ein C. C. einer 2 % Lösung von glycocholsaurem Natron mit 10, 20 etc. bis 50 C. C. Harn verdünnt, gab noch die Reaction, bei 65—70 C. C. Harnzusatz war die Grenze. In einem icterischen Harn, in dem S. nach anderen Methoden es nicht gelang, eine Gallensäure nachzuweisen, fand er sie nach seiner Methode ohne wesentliche Mühe.

Prof. A. Heynsius und Dr. J. F. F. Campbell, die Oxydationsproducte der Gallenfarbstoffe und ihre Absorptionsstreifen [1]).

Wenn man Gallensteine vom Menschen nach der Entfernung von Cholesterin und Gallensäuren mit HCl erwärmt, so erhält man ein violettes Decoct, das einen breiten Streifen D—E zeigt. Beim zweiten Auskochen wurde die Salzsäure blau. Beide Farbstoffe gehen beim Schütteln mit Chloroform in diesen über, zeigen dann eigen-

---

1) Pflüger's Archiv IV. 461.
2) Pflüger's Archiv IV. 497.

thümliche Streifen und werden mit Kali grün. Zum weiteren Studium behandelten die Verf. die bekannten Gallenfarbstoffe, nacheinander Biliverdin, Bilirubin und Bilifuscin mit den braunen Dämpfen, die rothe Salpetersäure beim Erhitzen abgab. Sie beobachteten im Allgemeinen so lange die Flüssigkeit, worin die Farbstoffe suspendirt oder gelöst waren, blau, violett oder London smoke erschien, 3 Streifen, die vor D, zwischen D und E und vor F liegen, es sind dies jene, die auch schon Jaffé an den Oxydationsproducten der Gallenfarbstoffe beobachtet und (Centralblatt f. d. med. Wiss. 1868. 241) beschrieben hat. Die ersten beiden Streifen (α und β von Jaffé) treten früher auf, die Verfasser schreiben sie dem bei der Oxydation entstehenden violettblauen Farbstoff [von welchem man aber mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuthen kann, dass er ein Gemenge von einem blauen und einem rothen Körper ist M.] zu, später bei höherer Oxydation mit den nitrösen Dämpfen zeigt sich der dritte zwischen b und F gelegene Streifen, während die beiden ersten verschwinden, und wenn die Flüssigkeit rothbraun geworden ist, bleibt nur mehr dieser letztere zu sehen. Die Verfasser constatirten die Richtigkeit der Angaben Jaffé's in Bezug auf die Absorptionsbänder und behielten desshalb dessen Bezeichnung α, β und γ (letztere für den Streifen von b—F) bei. Dieser Streifen γ fällt mit dem Absorptionsband, das Jaffé so genau für den Harn beschrieb, zusammen, und diess veranlasste die Verfasser das Urobilin (des Harns) von Jaffé mit dem Choletelin (dem letzten Oxydationsproduct des Bilirubins) von Maly [1]) zu identificiren und letzteren Namen beizubehalten, wornach also das Choletelin ein Bestandtheil des Harns wäre.

Jaffé hatte zwar schon selbst die Aehnlichkeit des Streifens b—F in saurer Lösung zwischen dem Gallenoxydationsproduct und dem Harnfarbstoff (Urobilin) beobachtet, aber hatte sie nicht identificirt, weil dem Gallenoxydationsproduct die merkwürdige Fluorescenz des Urobilins ebenso fehlte wie ein Streifen in der alkalischen Lösung. Die Verf. sagen, es wäre aber auch in der alkalischen Lösung, wenigstens nach Zusatz von Chlorzink ein Band zu sehen.

Das Choletelin wurde nach Maly aus in Alkohol vertheiltem Bilirubin durch Einleiten nitröser Dämpfe und Ausfällen mit Wasser dargestellt, die Verf. konnten aber davon nur sehr wenig gewinnen.

---

[1]) Sitzungsber. d. Wien. Akad. Bd. 59.

Von seinen Eigenschaften ist folgendes angegeben. Es ist ein gelbbraunes Pulver, löst sich leicht in Alkohol, wenig in Chloroform, nicht in Aether und nicht in Mineralsäuren. Kali und Ammon lösen es auf, aber in diesen Lösungen ist anfangs wenigstens, ein Streifen nicht zu sehen. Zusatz von ZnCl ruft ihn gleich hervor, ohne dass dabei Fluorescenz entstünde. Neutrale Mittelsalze und auch Essigsäure lösen Choletelin auf und es erscheint (im ersten Falle nach Zusatz einer Säure) der Streifen γ, der überhaupt nur in sauren Lösungen sich zeigt, daher besonders gut in der frisch bereiteten noch salpetrige Dämpfe enthaltenden Lösung von Choletelin. Die Intensität des Absorptionsbandes nimmt nach Fällung der Substanz und Trocknen an der Luft ab.

Bilicyanin nennen die Verf. das violette (blaue) Oxydationsproduct des Bilirubins und Biliverdins. [Der Körper wurde nie annähernd rein erhalten und keine analytische Bestimmung darüber gemacht. Die zahlreichen und weitläufigen Angaben beziehen sich fast ausschliesslich auf die Bilder im Spectroskop und werden die beobachteten Streifen genau angegeben. Da aber die Streifen in den sauren, alkalischen, alkoholischen etc. Flüssigkeiten in der Zeit sich vielfach änderten so z. B. nach einigen Stunden oder am anderen Tage wieder anders waren, so ist es nicht möglich eine erschöpfende und präcise Darstellung des Inhalts der Abhandlung zu geben. Folgende Angaben scheinen dem Referenten noch die wichtigsten.]

Wie schon erwähnt, kommen dem Bilicyanin die Streifen α und β zu, von denen der erstere vor der Linie D und der zweite zwischen D und E liegt. Schon im ersten Stadium der Oxydation des Bilirubins (oder Biliverdins) mit salpetriger Säure treten sie auf zur Zeit wo die saure Flüssigkeit noch grün ist, also gewiss noch vorwiegend Biliverdin enthält. Bei weiterer Einwirkung, ist die Flüssigkeit violett geworden, so tritt schon der Choletelinstreifen b—F auf. Die violette Farbe wird mit Kali grün und es zeigen sich zwei Streifen, der erste scharfe hinter C, der zweite schwache bei D, während der b—F Streifen verlischt. Um die blaue, Streifen gebende Substanz reiner zu erhalten, wurde zu chloroformiger Lösung von Bilirubin, Bromwasser und dann abwechselnd Salzsäure zugefügt, dabei eine blaue Flüssigkeit erhalten, die mit Essigsäure violett und mit Kali grün wurde. Beim Verdunsten der Lösung blieb ein schwarzer in dünner Schichte blauer Rückstand, das

Bilicyanin der Verf[1]); es ist derselbe Körper, der auch durch die Einwirkung der nitrösen Dämpfe sich im ersten Stadium bildete.

Löst man das durch Verdunsten des Chloroforms erhaltene Bilicyanin in Kali, und fällt die nun grasgrüne stark färbende Lösung mit HCl, so setzen sich dunkle Flocken ab, die gesammelt eine fast schwarze Masse bilden mit folgenden Eigenschaften. Sie löst sich in Methyl-, Aethyl- und Amylalkohol mit bräunlich grüner Farbe. Chloroform bekommt nur einen rothen Schein, und Aether löst gar nichts. Essigsäure nimmt es mit fahlgrüner Farbe auf, Salz- und Schwefelsäure mit violettblauer. Die Spectra aller dieser Auszüge sind angegeben. [Da das blaue Oxydationsproduct wie ich weiss, sich mit hervorragend schöner und beständiger Farbe in Alkohol löst, so hat hier jedenfalls schon ein zersetzter Körper vorgelegen. M.]

Dass Bilicyanin in den menschlichen Gallensteinen fertig gebildet vorkommt, schliessen die Verf. aus dem Eingangs citirten Auftreten eines violettblauen Auszugs bei der Behandlung derselben mit Mineralsäuren und auch mit Essigsäure. Dafür spräche auch, dass nach Jaffé das braune ätherische Extract des unreinen Bilifuscins an siedende HCl einen blauen Farbstoff mit den 3 Streifen α, β und γ abgibt. Choletelin konnte erst nicht, bei 2 später untersuchten Gallensteinen (vom Menschen) aber darin deutlich nachgewiesen werden.

Die Galle der Kuh, des Schweins und des Hundes zeigt in frischem Zustande keine Absorptionsstreifen, ebenso wenig die Menschengalle, die einmal 6 Stunden nach dem Tode untersucht wurde; aber die alkoholischen Extracte, das rothbraune der Menschengalle, das grünlichbraune der Schweinsgalle und das grüne der Rindsgalle zeigen Streifen, die sich durch Ammon etwas nach rechts verschieben. Ammon oder Kali mit Chlorzink ruft in allen Gallenarten allmälig neben den Streifen α und β auch den Streifen γ hervor. Kali wirkt in dieser Hinsicht immer stärker als NH_3.

Noch wird der Streifen Erwähnung gethan, die die gefärbten aus Gallensäuren oder Cholesterin bei Einwirkung von Schwefelsäure etc. entstehenden Producte zeigen.

Zum Schlusse wird das Vorkommen des Choletelins und Bilicyanins im Harn besprochen. Nachdem die Verf. das Jaffé'sche

---

[1]) [Es ist dies im Wesentlichen derselbe Körper, den Ref. als blaues Oxydationsproduct (Wiener Ber. Bnd. 59) bezeichnet hat.]

Urobilin und das Choletelin Maly's für identisch halten, wäre damit das Vorkommen dieses Gallenfarbstoffabkömmlings natürlich für die normalen so wie noch mehr für die Stauungs- und Fieberharne dargethan. Sie erklären sich so, dass manche dunkelgefärbte Harne von Leberkranken die Gmelin'sche Reaction oft nur unvollkommen zeigen, denn das Choletelin als letztes Oxydationsproduct vom Bilirubin kann natürlich keinen Farbenwechsel mit $NH\Theta_3$ mehr erleiden.

Das Bilicyanin glaubten sie ebenfalls wie in einer Notiz auf der letzten Seite der Abhandlung angegeben, im braunen Harn von einem catarrhalischen Icterus an den Streifen erkannt zu haben und empfehlen in der Folge bei blauer Farbe des Harns ebenso auf Indigo (Indican) als Bilicyanin zu untersuchen. [50 Seiten, und eine Spectraltafel davon 23 Seiten Literaturnachweisungen.]

Vanlair und Masius in Lüttich, **neuer Abkömmling des Gallenfarbstoffs im Darminhalt** [1];

Dr. Max Jaffé in Königsberg, **Vorkommen von Urobilin im Darminhalt** [2].

Der Farbstoff, den Vanlair und Masius in den Stoffen des Darminhalts gefunden, und Stercobilin genannt haben, ist mit dem Urobilin von Jaffé sehr nahe verwandt. Um eine Lösung davon zu erhalten, genügt es frischen oder getrockneten Darminhalt einige Stunden lang mit Wasser dem Alkohol zugesetzt ist, zu behandeln und zu filtriren. Die erhaltene Lösung ist gelb oder gelbroth, [und stellt das Präparat der Verf. dar.] Diese Lösung gibt ein Absorptionsband genau begrenzt durch die Linien b und F, wenn sie hinreichend verdünnt ist; ist sie concentrirter, so geht die Absorption etwas über F nach rechts hinaus. Das Band ist rechts dunkler als links, und reicht näher als das Band vom Urobilin zu b. Gegen Säuren verhält sich das Stercobilin beinahe wie Urobilin bezüglich der Spectralerscheinung, d. h. Säuren verändern nicht die Lage des Streifens, verstärken nur die Dunkelheit. Auch Alkalien, insbesondere Natron, verhalten sich in ihrer Wirkung wie zum Urobilin, d. h. die Absorption ist dann stärker gegen b hin als gegen F. „Aber während die alkalische Lösung von Urobilin eine einzige blasse und schmale Linie neben b zeigt (δ von Jaffé), sieht man hier stets ein breites

1) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871 Nr. 24.
2) Daselbst 1871 Nr. 30.

Band, welches sich von b—F erstreckt, dessen linker Theil jedoch allein dunkel ist." Auch Chloroform gibt ein unterscheidendes Merkmal: es verschiebt den Streifen des Urobilins ein wenig nach links, den vom Stercobilin nicht etc. [Trotz dieser Mühe unbedeutende Unterschiede mit Urobilin zu finden, heisst es dann weiter:] die Wichtigkeit des Nachweises des Stercobilins scheint darin zu beruhen, dass es deutlich beweist, dass es sich freiwillig im Darm bildet und zwar nachweislich auf Kosten des Gallenfarbstoffs. Dieser Farbstoff (Stercobilin) ist fast identisch mit jenem (Urobilin) von Jaffé, und es ist dadurch bewiesen, dass zwischen dem Urobilin und dem Gallenfarbstoff ein Weg der Umwandlung bestehen muss.

Jaffé hat 4 Wochen später (l. c.) erklärt, dass er das Vorkommen dieses Pigments im Darm schon lange kenne, und dass es nach seinen Untersuchungen mit dem Urobilin identisch ist[1]). Eine der hervorragendsten Eigenschaften des Urobilins, die, unter gewissen Umständen prachtvoll grün zu fluoresciren, haben Vanlair und Masius nicht erwähnt; dieselbe findet sich aber in gleichem Maasse und unter denselben Bedingungen an den Lösungen vom Stercobilin wie Urobilin. Demnach dürfte die Identität beider Stoffe kaum einem Zweifel unterliegen. Ob und durch welche Umwandlungen es aus den bekannten Gallenfarbstoffen entsteht, konnte Jaffé nicht ermitteln. (Siehe die folg. Abhandl).

Rich. Maly in Innsbruck, **künstliche Umwandlung von Bilirubin in Harnfarbstoff**[2]).

Löst man Bilirubin in verdünnter Kali- oder Natronlauge und bringt zu der vor der Luft geschützten Lösung Natriumamalgam, breiig oder in Stücken, so merkt man als Zeichen der Hydrogenisirung keine Wasserstoffentwicklung, aber die erst ganz dunkle, undurchsichtige Lösung wird heller, bis nach 2—3 täg. Einwirkung sie gelb bis hell braungelb geworden ist, und nunmehr tritt auch H Entwicklung auf.

Aus dieser Flüssigkeit scheidet Salzsäure unter Rothfärbung in voluminösen braunrothen Flocken ein Pigment aus, das wie das

---

1) [Was ich nach meinen Beobachtungen ebenfalls bestätigen kann. M.]
2) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871. Nr. 54.

Cholepyrrhin noch den Charakter einer schwachen Säure hat und mit den Alkalien braungelbe, lösliche, mit den schweren Metallen in rothen Flocken sich ausscheidende, nicht lösliche, Verbindungen bildet. Das Pigment löst sich sehr leicht in Alkohol, wenig, aber doch in Wasser, leicht in Ammon und Alkalien.

Die alkalischen Lösungen sind gelb, in verdünntem Zustande von der Nüance normalen Harns; auf Säurezusatz werden sie roth (bei durchfallendem Lichte granatroth) in concentrirterer Lösung, rothbräunlich im verdünnten Zustande, wie etwa stark sauer gemachter Harn.

Die für die qualitative Erkennung bemerkenswertheste Eigenschaft der Substanz ist aber ein dunkles, schwarzes Absorptionsband im Spectrum zwischen grün und blau entsprechend den Frauenhoffer'schen Linien b—F. Dieses Band erscheint in saurer, rother Lösung so markirt wie kaum ein Blutstreifen, in alkalischer (oder ammoniak.) ist es schwächer und ein wenig nach links gerückt; bringt man aber zur ammoniakalischen Lösung ein paar Tropfen Chlorzink, so dass der entstandene Niederschlag sich wieder löst, so entsteht eine rosenrothe Flüssigkeit mit selten schöner, grüner Fluorescenz und zeigt dann den Streifen wie die alkalischen Lösungen, aber tief schwarz. Links ist der Streifen scharf begrenzt, rechts verwaschen.

In Anbetracht dieses war Verf. schon im Beginn seiner Untersuchungen aufmerksam geworden auf die Aehnlichkeit seines Körpers mit jenem Pigment, das Jaffé (Virchow's Arch. Bd. 47) aus normalem und febrilem Harn ausgeschieden und Urobilin genannt hat. Durch Wiederholungen der Angaben Jaffé's hat er sich überzeugt, dass hier identische Stoffe vorliegen, und dass Jaffé nicht mit Unrecht die oben bezeichneten Merkmale, nämlich die Spectralerscheinungen und die lebhafte Fluorescenz als hervorragend bezeichnet hat.

Ferner ist mit dem Körper übereinstimmend der Farbstoff, der aus den Excrementen sich mit Alkohol ausziehen lässt, und den Vanlair und Masius in Lüttich (vorher pag. 229.) mit dem Spectroskop untersuchten, so wie ferner auch im wesentlichen der nach der alten Methode von Scherer gewonnene Harnfarbstoff, wie constatirt wurde, nur sind bei diesen Flüssigkeiten die Erscheinungen nicht so rein und die Absorptionsbänder nicht immer (sogar meist nur unvollständig) der Farbenintensität der Flüssigkeit entsprechend.

Von den Eigenschaften des Gallenfarbstoffderivates wird noch erwähnt, dass es aus der alkoholischen Lösung durch Wasser in Flocken gefällt wird, und dass es aus seiner Lösung in concentr. Schwefelsäure durch Wasser ebenfalls unverändert niedergeschlagen wird. Es löst sich in Aether, etwas in flüssigen Kohlenwasserstoffen, Eisessig und Chloroform. Die chloroformige und einige andere Lösungen sind bräunlich, aber in dünnen Schichten rosenroth, was beim Schütteln eine ganz auffallende Erscheinung gibt. Glycocholsaures Natron und namentlich Natronphosphat $Na_2HP\Theta_4$ lösen es leichter als Wasser, mit der Farbe des Harns.

Die Substanz hält das Trocknen bei 100° aus, schmilzt nicht ohne Zersetzung und krystallisirt nicht. Sie enthält circa 1·5 Procent Kohlenstoff weniger und etwa ebenso viel % H mehr als Bilirubin und stellt ein durch H Aufnahme aus Bilirubin entstandenes Pigment vor, das richtig als Hydrobilirubin zu bezeichnen sein wird. Seine Formel und die von ein paar Salzen wird Verf. noch genau controlirt später mittheilen. Durch Doppelzersetzung von mit Ammon neutral gemachtem Hydrobilirubin mit Zink, Silber, Quecksilber etc. Salzen erhält man die Metallderivate in rothen Flocken, die so unlöslich sind, dass die Filtrate farblos erscheinen. Die Bariumverbindung ist leicht löslich.

Ganz gleich wie Bilirubin verhält sich bei der Behandlung mit Na Amalgam Biliverdin, so dass Hydrobilirubin nach der entgegengesetzten Seite von Bilirubin steht, wie die farbigen Producte der Gmelin'schen Reaction.

Seine Identität mit dem Farbstoffe des Harns, wenigstens mit dem von Jaffé als dem am besten charakterisirten, ist für den, der beide Körper vergleichend studirte, nicht zweifelhaft, und soll, wenn thunlich, constatirt werden durch Reindarstellung und Analyse, falls, wie wahrscheinlich, die genauere Kenntniss des künstlich dargestellten Hydrobilirubins die Reindarstellung aus Harn ermöglicht.

Die Bildung endlich des Hydrobilirubins im Darm aus dem Cholepyrrhin der Galle ist eigentlich derselbe Vorgang, wie mit Na Amalgam, da der reichliche Wasserstoff der Darmgase im Darm selbst seine Entstehung nimmt, und sofort hydrogenisirend wirken muss. —

Ganz vor Kurzem haben Heynsius und Campbell (vorher pag. 225) den Farbstoff des Harns und der Fäces mit dem vom Ref. dargestellten und Choletelin genannten Endproducte der

Gmelin'schen Farbstoffreaction identificiren zu müssen geglaubt. Nun aber sind, ausser einer Spectralerscheinung, die Eigenschaften ganz andere, so dass Verf. diese Ansicht als irrig bezeichnet.

C. Etti, über den schwarzgrünen Ueberzug auf der Placenta der Hündin [1]).

Verf. untersuchte die Ursache der bekannten grünen Färbung auf der Placenta der Hündin und die daselbst reichlich vorkommenden von Prof. Müller beobachteten Krystalle.

Der grüne Ueberzug hat die Consistenz eines weichen Fettes, löst sich in Wasser nicht und zeigt im Mikroskop saftig grün gefärbte Tropfen. Zur Gewinnung des Farbstoffs wurden die Placentastückchen mit schwefelsäurehaltigem Alkohol behandelt, wodurch sich eine rein grüne Lösung ergab, ebenso wurde die Fällung des ursprünglichen Waschwassers (der Placenta) mit Baritwasser behandelt und von den vereinigten grünen Lösungen nach Zusatz von Marmorpulver $^2/_3$ des Alkohols abdestillirt. Der Rest auf ein Filter gebracht, gab an Alkohol einen grünen Farbstoff ab A, während der meist aus Gyps und Marmor bestehende Rückstand B [der offenbar Biliverdincalcium enthielt M.] noch immer grün gefärbt war. Verf. sieht sich dadurch zum Schluss berechtigt, dass zweierlei grüne Farbstoffe in das alkoholische Extract übergingen, und hält den grünen Körper in der Lösung von A für Biliverdin, den grünen Körper in B für Biliprasin.

Die Lösung A gab verdampft ein schwarzgrünes Pulver, das mit Aether und Wasser gewaschen in Alkalien löslich war (in Ammon mit rein grüner Farbe) und die bekannte Reaction gab. Aus dem Rückstand B wurde durch schwefelsäurehaltigen Alkohol wieder eine grüne Lösung erhalten, die durch Ammon braun wurde, wonach Verf. den Körper mit Städeler's Biliprasin identificirt, [der aber wohl nur unreines Biliverdin ist].

Zur Untersuchung der oben erwähnten Krystalle wurden die Wasserauszüge mit Sublimat gefällt; aus dem Niederschlag, der mit Schwefelwasserstoff zerlegt wurde, konnte so etwas Allantoin erhalten werden, woran die chemischen und mikroskopischen Erkennungsmittel keinen Zweifel liessen, während das Material zur Analyse nicht ausreichte.

---

[1]) Oesterr. Vierteljahresschr. f. wissensch. Veterinärkunde 1871 Bd. 36. Hft. 1.

XI. Muskel.

Uebersicht.

Gesammtmuskel.

P. Petersen, Wasser-, Fett- und Stickstoffgehalt des Fleisches.
J. Nowak, Stickstoffgehalt des Fleisches.
H. Huppert, Stickstoffgehalt des Fleisches.
J. Ranke, Antheil des Bewegungsapparates (Muskel) an der Kohlensäureproduction. Siehe Capitel Gesammtstoffwechsel.
Ueber Hämoglobin als Muskelbestandtheil, siehe die Abhandlungen von W. Brozeit vorher pag. 83; Ranke vorher pag. 86; und über den Hämoglobingehalt der Molluskenmuskeln E. R. Lankester pag. 56.

Fleischflüssigkeit.

H. Weidel, Carnin, eine neue Basis aus dem Fleischextract. Siehe oben p. 44.
C. Etti, die Fleischflüssigkeit vom Pferd.
Osc. Jacobsen, die Fleischflüssigkeit von Phocaena communis.
Gust. Bunge, physiolog. Wirkung der Fleischbrühe und Fleischextractanalyse.
* W. Bogoslowski, Wirkung der Fleischbrühe und der Kalisalze. Cent. f. d. med. Wiss. 1871 Nr. 32.
* J. v. Liebig, Werth des Fleischextracts als Nahrungsmittel. Pharm. Zeitschr. f. Russl. 10. 12.
Heintz, über die Natur der Milchsäure des Fleisches. Siehe vorher p. 49.
Erlenmeyer, über die Fleischmilchsäure pag. 50.

Dr. P. Petersen, der Wasser-, Fett- und Stickstoffgehalt des Fleisches [1]).

Verf. hat das Fleisch verschiedener Thiere in Bezug auf Wasser-, Fett- und Stickstoffgehalt untersucht, in Anbetracht der Wichtigkeit dieser Gehalte für Stoffwechseluntersuchungen.

Voit hat bekanntlich auf 100 Fleisch 3·4 Stickstoff in Rechnung gebracht und den N Gehalt nur als wenig schwankend betrachtet; Seegen (Wien. akad. Anz. 1870) behauptete, gestützt auf Analysen aus dem Schneider'schen Laboratorium [2]) in Wien, der N Gehalt sei grösser, und Schenk (Wien. akad. Ber. 1870) kam zu dem Resultate, dass man überhaupt auf eine einigermassen constante Zahl verzichten müsse.

Als Material für den Verf. diente Fleisch vom Pferde, Ochsen, Hammel, Kalb und Schwein. Die Proben wurden bei jedem Thiere zwei Körpertheilen entnommen und in mit Glasstöpseln versehenen Flaschen zum Verf. oft noch warm gebracht. „Das Fleisch wurde dann mit Messer und Scheere sorgfältig von Fett und Sehnen befreit, in dünne Scheiben geschnitten, auf Tellern ausgebreitet, rasch gewogen, im Trockenschrank bei einer Temperatur von circa 70° C. lufttrocken gemacht und wieder gewogen. Nach dem Pulvern bestimmte man in kleinen Proben der lufttrockenen Masse den Gehalt an Trockensubstanz.“ [3])

Der Wassergehalt des Fleisches verschiedener Thierarten differirt nach den gemachten unten in die Tabelle eingestellten Bestimmungen um 7·36 %. Das Kalbfleisch gibt die geringste, das Schweinefleisch die grösste Menge Trockensubstanz. Aus den Analysen resultirt ein mittlerer Wassergehalt von 76·20 % der mit dem von Voit gefundenen 75·9 resp. 75·67 % gut übereinstimmt. Des Verf. Zahl ist etwas grösser, da er auch zum Theil das Fleisch junger Thiere untersuchte, und es ganz frisch ohne Wasserverlust zugeschickt bekam. Die von Grouven (physiol. chem. Fütterungsversuche 1864) erhaltene Mittelzahl war 74·7 %.

Der Stickstoffgehalt ist in die 3. Columne eingestellt; er wurde nach der Will-Varrentrapp'schen Methode ermittelt, und

---

1) Zeitschrift f. Biologie VII. 166 – 178.
2) Siehe die folgende Abhandlung.
3) [Ob bei 100° oder höher ist nicht angegeben.]

ist auf frische Substanz berechnet. Es sind immer zwei Bestimmungen von derselben Substanz gemacht worden. Er beträgt 3·03 und 3·64% (= 11·88—15·07% für Trockensubstanz.) Wenn Verf. noch die früher in der Versuchsstation von Halle am Ziegen- und Pferdefleisch gemachten N Bestimmungen hinzunimmt, so ergibt sich ein Durchschnitt von 3·27 % N im frischen Fleische. Speciell ergab sich für

Rindfleisch	3·29	%	N
Schweinefleisch . . .	3·25	„	„
Hammelfleisch . . .	3·15	„	„
Kalbfleisch	3·18	„	„
Pferdefleisch	3·48	„	„

Da nach einer Mittheilung von Seegen (a. a. O.) die Verbrennung mit Natronkalk nicht allen Stickstoff liefere, so machte P. Vergleichsbestimmungen nach der Methode von Dumas, wobei aber fast ganz gleiche Zahlen erhalten wurden so:

	a	b	c	d
nach Will-Varrentrapp . .	3·35;	3·36;	3·24;	3·24
„ Dumas	3·41;	3·35;	3·29;	3·30

Die zusammengestellten Gehalte von Wasser und Stickstoff zeigen eine bestimmte Beziehung: das wasserreichere Fleisch enthält in der trockenen Substanz in der Regel mehr Stickstoff als das wasserärmere. Der Grund dieser Thatsache ist jedenfalls in dem verschiedenen Fettgehalt zu suchen, und zwar musste das wasserärmere Fleisch eine grössere Menge von durch Aether extrahirbarer Substanzen besitzen, als das an Wasser reichere. Diese Vermuthung erwies sich als richtig, als in sämmtlichen zur Verwendung gekommenen Fleischproben das Aetherextract bestimmt wurde. Eine im Original angeführte Tabelle zeigt, dass dem grösseren Wassergehalt in fast allen Fällen ein geringerer Fettgehalt entspricht und umgekehrt. Der Fettgehalt schwankt zwischen 0·76 und 6·55 %, und ist am schwankendsten im Schweinefleisch; als Mittel aus sämmtlichen Zahlen der Tabelle ergibt sich ein procentischer Fettgehalt von 2·34 im frischen Fleisch. Obgleich das Aetherextract des Fleisches N hältige Körper (Lecithin etc.) enthält, so fand P. den N Gehalt davon nur sehr unbedeutend, in 2 Bestimmungen im Rindfleischätherextract zu 0·42 % N.

Nach Schenk soll auch die N Grösse abhängig sein von dem grösseren oder kleineren Auftreten von Bindegewebe und elastischem Gewebe im Fleisch, die nach ihm einen höheren procentischen N

Gehalt als Muskel haben P. hat, um sich von der Zusammensetzung dieser Gewebe zu überzeugen, die Achillessehne und das Nackenband des Pferdes analysirt.

Es ergab sich:

	N % in frischer Substanz	Wasser %
Nackenband	5·43 und 5·40	58·2
Achillessehne	4·92 „ 4·93	68·9

Darnach ist der N Gehalt beider Gewebe desshalb so hoch, weil das Gewebe wasserarm ist, denn bei Annahme des für Fleisch gefundenen mittleren Wassergehaltes, reducirt sich der N des Nackenbandes auf 3·1, der Sehne auf 3·7 %. „Im Bindegewebe des Muskels aber haben wir es nicht mit so wasserarmen Geweben, sondern mit Geweben von hohem Wassergehalt zu thun. Es muss daher unter allen Umständen als unzulässig bezeichnet werden, wenn man das Bindegewebe der Muskelsubstanz mit dem Ligamentum nuchae und der Achillessehne vergleicht."

Die procentischen Zahlen der Tabellen I, II und IV im Originale sind im folgenden in eine zusammengefasst.

Fleisch vom	Körpertheil *)	In frischer Substanz % N	In frischer Substanz % Fett	% Wasser
Rind A	a . . .	3·35 und 3·36	0·76	77·22
	b . . .	3·24 „ 3·24	3·01	75·75
Rind B	a . . .	3·24 „ 3·22	0·86	78·16
	b . . .	3·34 „ 3·36	3·40	75·21
Schwein A	a . . .	3·33 „ 3·32	3·78	74·89
	b . . .	3·18 „ 3·19	4·65	73·99
Schwein B	a . . .	3·12 „ 3·14	3·73	76·14
	b . . .	3·33 „ 3·36	6·55	71·93
Hammel A	a . . .	3·21 „ 3·21	3·03	76·22
	b . . .	3·22 „ 3·22	2·57	76·68
Hammel B	a . . .	3·03 „ 3·05	3·02	76·78
	b . . .	3·11 „ 3·12	2·67	76·98
Kalb A	a . . .	3·07 „ 3·08	0·92	79·29
	b . . .	3·33 „ 3·33	0·81	77·85
Kalb B	a . . .	3·12 „ 3·14	0·78	79·19
	b . . .	3·17 „ 3·17	0·76	79·05
Pferd A	a . . .	3·54 „ 3·55	1·73	73·55
	b . . .	3·64 „ 3·62	1·96	73·21
Pferd B	a . . .	3·45 „ 3·46	0·76	76·03
	b . . .	3·28 „ 3·28	1·09	75·98

*) a bedeutet Vorderschenkel, b Hinterschenkel.

„Wenn nun auch die N Grösse in dem wasserhaltigen nicht extrahirten Fleische nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen ist, so wird man doch nicht, wie Schenk meint, nöthig haben, auf jede einigermassen genaue Zahl für den N Gehalt des Fleisches zu verzichten, wenn dasselbe nur zu allen Versuchen mit der nöthigen Sorgfalt ausgelesen wird. Denn selbst wenn die Schwankungen sich beim Fleisch verschiedener Thierarten zwischen 3·0 und 3·6 % bewegen, wird man bei Annahme der Voit'schen Zahl 3·4 nur um 0·4 % zu hoch oder um 0·2 % zu niedrig greifen können. Weit kleiner sind die Differenzen, wenn man es ausschliesslich mit Rindfleisch zu thun hat, wie bei den Fütterungsversuchen mit Hunden."

Endlich hält es Verf. für zweckmässig, statt in allen Fällen die Zahl 3·4 zu Grunde zu legen, dieselbe je nach der Fleischart mit der man in einzelnen Fällen es zu thun hat, zu modificiren.

Dr. J. Nowak, **Stickstoffgehalt des Fleisches**[1]).

Die bisherigen beträchtlichen Differenzen im N Gehalt des Fleisches haben auch den Verf. veranlasst diesen Gegenstand aufzunehmen, namentlich in der Richtung „welche Bestimmungsmethode zur Ermittlung des Stickstoffgehaltes des Fleisches zulässig sei." Die Untersuchungen, die im Laboratorium von Schneider in Wien angestellt wurden, wurden eingeleitet durch Vorversuche an reinen N hältigen Abkömmlingen des Organismus unter Anwendung verschiedener Methoden der N Bestimmung.

Reine Harnsäure und kynurensaurer Barit wurden analysirt und folgende Zahlen erhalten:

N Bestimmung:	Harnsäure I	Harnsäure II	kynurens. Barit I	kynurens. Barit II
nach Will u. Varrentrapp .	33·31	33·29 %	3·228	3·79 %
als Stickstoffgas	33·31	33·33 %	5·433	5·419 %

Wie man sieht, stimmen alle 4 Analysen der Harnsäure untereinander und mit der Berechnung (33·33 % N) auf das vollkommenste überein, während beim kynurensauren Barit die Natronkalkverbrennung weit geringere Zahlen gab als die Kupferoxydanalyse. Da die Substanz rein war, kann diese erhebliche Differenz nur in der

---

[1]) Sitzungsberichte d. Wien. Akad. Band 64. II. Abth. Oktober 1871. — 17 Seiten.

Will-Varrentrapp'schen Methode liegen, „es vermag demnach die Natronkalkverbrennung nicht allen N der Kynurensäure als Ammoniak zur Ausscheidung zu bringen.“ Verf. weist zugleich auf die Erfahrung Strecker's hin, welcher bei der Analyse der Guanidinsalze durch Verbrennen mit Natronkalk nur 9·6—12·2 statt 15·8% N fand, und darüber bemerkte: „es ist dies das erste mir bekannte Beispiel (abgesehen von den Körpern, welche Oxyde des N enthalten), wobei die sonst so treffliche Methode von Will und Varrentrapp nicht anwendbar ist.“ [1])

Die später mit Fleisch nach dieser Methode ausgeführten N Bestimmungen, gaben schon durch die ersten mit gleichen Fleischsorten vorgenommenen Kupferoxydanalysen controlirt, dass auch für Fleisch die Will-Varrentrapp'sche Methode nicht anwendbar ist, sondern zu kleine N Werthe ergibt. Die weiter unten mitgetheilten auf diese Art ausgeführten Analysen theilt Verf. nur mit, um die Differenz in den Resultaten ersichtlich zu machen und diese Behauptung zu begründen.

Die beiden Methoden zur N Bestimmung beschreibt Verfasser ausführlich.

Die Stickstoffbestimmung durch Ueberführung in Ammoniak (Will-Varrentrapp) wurde in der gewöhnlichen Weise mit grösster Sorgfalt ausgeführt, für einen regelmässigen Gang der Gasentwicklung gesorgt und die Röhre stets durch 3 Stunden glühen gelassen. Das Ammoniak wurde in titrirter Normalschwefelsäure aufgefangen, mit Normalnatron neutralisirt und wenn ein Ueberschreiten der Neutralisationsgrenze stattgefunden hat mit $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure zurücktitrirt. Säure und Alkalititres neutralisiren sich haarscharf.

Die Prüfung auf Neutralität geschah immer mittelst sehr empfindlicher rother und blauer Lakmuspapiere, da auch bei einer sehr langsam geleiteten Verbrennung von Fleisch mit Natronkalk die vorgelegte Säure durch Destillationsproducte sich so färbt, dass die Flüssigkeit missfärbig wird.

Die Bestimmung des Stickstoffs in elementarer Form wurde nach der im Schneider'schen Laboratorium gebräuchlichen Weise etwas modificirt von der gewöhnlichen ausgeführt. Ein 100 Cent. langes rückwärts in ein dünnes einmal eingeschnürtes 8 Cent. langes Röhrchen ausgezogenes Rohr wird von rückwärts an in folgender Weise beschickt: ausgeglühter Asbestpfropf, 20 Cent. lange Schichte Natronbicarbonat, Asbestpfropf, 5 Cent. Kupferoxyd, Gemenge der Substanz mit Kupferoxyd (circa 45 Cent.), frisch reducirte Kupferdrehspäne 15 Cent., endlich neuerdings 6 Cent. Kupferoxyd und zuletzt ein dritter Asbestpfropf. Durch das hergerichtete Rohr liess man aus einem Gasometer 3 Stunden

---

[1]) [Diese Erfahrung von Nowak und Strecker haben neuerdings Ritthausen und Kreusler auch am Leucin gemacht, (Journ. f. prakt. Chem. 1871 p. 307) und sie haben nach ihrer Angabe den Ausfall an N durch Beimischung von Zucker wieder aufgehoben. M.] Auch hier pag. 46.

lang trockne Kohlensäure streichen, dann den Apparat über Nacht stehen, und am nächsten Tage wurde neuerdings Kohlensäure durchgeleitet. Darauf wird die verengte Stelle der Verbrennungsröhre (nach vorn zu) zugeschmolzen, das hintere Drittel des doppelt kohlensauren Natrons erhitzt, und nachdem man sich überzeugt hat, dass das entbundene Gas vollkommen von Kalilauge absorbirt wird, die Verbrennung von vorn nach rückwärts schreitend begonnen, und so geleitet, dass Blase auf Blase folgt etc.

Nach diesen Methoden wurde beim Fleische und den vorher erwähnten Analysen mit Harnsäure und kynurensaurem Barit gearbeitet.

Um die Fehlergrenze bei der zweiten Art der Analyse zu bestimmen, wurden Scheinverbrennungen (ohne Substanz) vorgenommen; dabei wurde für 2 Verbrennungen 0·105 C. C. Stickstoff erhalten = 0·1314516 Mgrm., also für eine 0·0657258 Mgrm. N. Wendet man diese Zahl auf eine der obigen Harnsäureanalysen an, so ergibt sich, dass der durch die zurückgebliebene Luftmenge bedingte Fehler in die zweite Decimale der Procentzahl fällt, welche es um weniger als 4 irritirt.

Zur Wasserbestimmung im Fleisch wurde eine möglichst magere Fett- und Bindegewebe etc. freie Muskelpartie aus der Mitte eines Fleischstücks herausgeschnitten, dieselbe so gut als möglich von Fett etc. gereinigt, in 2 Theile getheilt, jeder Theil in gewogene Glasschalen gegeben, darin zu kleinen Stückchen geschnitten, rasch gewogen und im Wasserbade durch 48 Stunden getrocknet bis zum Gleichbleiben des Gewichtes. Die beim Trocknen sich verflüchtigenden Producte enthielten Spuren Ammoniak, aber sie waren so gering, dass Verf. die Gewissheit hatte, dass dadurch kein erheblicher N Verlust eintritt.

Das bei den nachfolgenden Analysen mit I bezeichnete Pferd war ein junges dreijähriges Thier, Pferd II und III waren schon älter, weniger kräftig. Die verschiedenen Portionen des Rindfleisches entstammten durchgehends gut genährten Ochsen. Der zu diesem Versuche getödtete Hund war sehr kräftig, noch nicht ganz ein Jahr alt.

Die mit I bezeichnete menschliche Leiche gehörte einem jungen wohlgenährten, die mit II bezeichnete dagegen einem alten, sehr stark abgemagerten Individuum an.

Die folgende Tabelle enthält die Procentgehalte Trockensubstanz im frischen Fleisch; jede Probe wurde 2mal analysirt.

Pferd I	a)	25·967 25·961
	b)	25·939 25·928
Pferd II	a)	26·465 26·455
	b)	25·402 25·4
Pferd III	a)	26·012 26·083
Hund I	a)	28·451 28·452
	b)	27·51 27·452
	c)	26·233 26·245
Rind I	a)	24·902 25·0
	b)	23·222 23·26
Rind II	a)	22·928 22·91
	b)	22·62 22·77
Rind III	a)	25·11 25·20
Mensch I	a)	25·806 23·8
	b)	24·724 24·701
	c)	23·471 23·482
Mensch II		20·434 20·444

Stickstoffbestimmungen.

A. als Ammoniak. Verf. legt auf diese keinen Werth, und theilt sie nur zur Vergleichung mit den folgenden B. mit Es wurde gefunden in 100 Theilen trockener Substanz Stickstoff:

Pferd I a	Pferd I b	Pferd IV	Pferd V	Pferd VI	Rind I
3·33, 3·23	2·92, 3·09	3·27, 3·16	3·34, 3·27	3·34, 3·37	3·02, 3·10

Hund I a	Hund I b	Hund I c	Mensch II
3·33, 3·23	3·25, 3·37	3·65, 3·53	2·68

B. als Stickstoffgas.

Nr.	Thiergattung und Thierindividuum	Muskelpartie	Gehalt an trockener Substanz	Es enthalten 100 Theile der trock. Substanz an Stickstoff	Es enthalten 100 Theile der feucht. Substanz an Stickstoff
1.	Pferd I	a)	25·967	14·46	3·755
2.				14·48	3·76
3.				14·45	3·752
4.		b)	25·928	14·03	3·637
5.				14·00	3·631
6.				14·01	3·635
7.	Pferd II	a)	26·465	15·01	3·972
8.				15.00	3·969
9.		b)	25·402	14·94	3·785
10.				14·92	3.780
11.	Pferd III	a)	26·012	13·51	3·514
12.				13·48	3·506
13.	Pferd IV	a)	25·376	—	3·74
14.	Pferd V	a)	24·584	—	4·02
15.	Pferd VI	a)	24·630	—	3·93
16.	Hund I	a)	28·451	12·40	3·528
17.				12·41	3·556
18.		b)	27·510	13·22	3·637
19.				13·26	3·648
20.				13·25	3·640
21.		c)	26·233	16·43	4·310
22.				16·41	4·304
23.	Mensch I	a)	23·806	15·13	3·601
24.				15·15	3·601
25.		b)	24·724	14·61	3·612
26.				14·61	3·612
27.		c)	23·471	16·09	3·776
28.				16·02	3·802
29.	Mensch II	b)	20·444	15·84	3·238
30.				15·88	3·246

Nr.	Thiergattung und Thierindividuum	Muskelpartie	Gehalt an trockener Substanz	Es enthalten 100 Theile der trock. Substanz an Stickstoff	der feucht. Substanz an Stickstoff
31.	Rind I	a)	25·00	15·10	3·775
32.				15·11	3·777
33.		b)	23·222	15·50	3·599
34.				15·52	3·604
35.	Rind II	a)	22·91	15·05	3·448
36.				15·03	3·443
37.		b)	22·77	15·92	3·628
28.	Rind III	a)	25·20	15·00	3·780

Vergleicht man die Resultate von A. und B., so ersieht man, dass in allen Fällen die Will-Varrentrapp'sche Methode stets weniger N liefert als die Verbrennung mit Kupferoxyd. Der Grund kann nur darin liegen, dass der Natronkalk nicht im Stande ist allen Fleisch N in Ammoniak zu verwandeln, wie bei dem Beispiel der Kynurensäure, dem Guanidin [und Leucin]. „Damit hängt es wohl zusammen, dass mehrere noch so sorgfältig ausgeführte Will-Varrentrapp'sche Analysen derselben Fleischprobe so erhebliche und so verschiedenartige Differenzen in der gefundenen Stickstoffmenge zeigen.“ „So variirt manche Fleischprobe durch Will-Varrentrapp bestimmt um 0·8%, während bei der Kupferoxydbestimmung Schwankungen von höchstens 0·04 % für getrocknetes Fleisch vorkommen.“ Die Differenz im gefundenen N zwischen beiden Methoden ist sehr erheblich, sie beträgt am wenigsten beim Hundefleisch, viel mehr, 2·7—3 % für trockne Substanz bei den meisten andern Fleischsorten. Verfasser führt noch aus, wie sehr dies einen Fehler in Ernährungsversuchen bedingen muss, und sagt dann: „Ueberhaupt berauben uns die den richtigen Ausdruck für die Stickstoffmenge im Fleisch gebenden Kupferoxydanalysen des Rechtes, eine Mittelzahl für die Stickstoffgrösse der Fleischsubstanz aufstellen zu können. Denn die Bestimmungen des Rindfleisches zeigen Schwankungen bis zu 1 %, die des Pferde- und Menschenfleisches solche bis zu $1^1/_2$ %, und die Analysen des Hundefleisches lehren, dass sogar bei ein und demselben Thiere, je nach den verschiedenen Muskelpartien Abweichungen bis zu 4 % auftreten können.“

Dr. H. Huppert, **Stickstoffgehalt des Fleisches**[1]).

Auch Huppert hat, um zu sehen ob es gestattet ist, ein für alle Mal bei Erörterungen über den Stoffumsatz im Körper eine constante Zahl für den N Gehalt des gefütterten Fleisches anzunehmen, eine grössere Anzahl von Bestimmungen gemacht. Das Fleisch der ersten Reihe hatte meist längere Zeit im Laden gelegen, das der zweiten war sehr oft am geschlachteten Rinde selbst ausgesucht und dazu ein möglichst wenig mit Fett durchwachsener Muskel gewählt. Die Bestimmungen rührten her von den Ernährungsversuchen, die Verf. zum Theil gemeinsam mit Riesell, (Archiv der Heilkunde X. 330 und 503) gemacht hat, und da es durch Präparation mit Messer und Scheere bei der angestrengtesten Arbeit nicht gut möglich war, täglich für 2 Menschen Fleisch fettfrei zu machen, auch dadurch eine völlig zufriedenstellende Fettbefreiung nicht erreichbar war, hat Verf. folgendes Verfahren eingeschlagen.

Nachdem das Fleisch von Fascien und gröberen Fettmassen befreit war, wurde es in einer sogen. Fleischhackmaschine zerkleinert, d. h. durch stumpfe Hacken zerzupft. Dabei blieb das meiste Bindegewebe mit dem Fett in den Zähnen hängen, und das Fleisch selbst kommt in kleine Stücke zerrissen, als fester Brei heraus. War die nöthige Menge Fleisch gewonnen, so wurde es noch einmal gemengt, und sofort mit der Pincette eine beliebige Menge genommen, zwischen Uhrgläsern gewogen und in einen Trockenschrank gestellt, „bis das Fleisch so weit getrocknet erschien, dass es sich leicht pulvern liess.“ Das getrocknete Fleisch und der am Glas eingetrocknete Saft wurden gepulvert und verschlossen für die Analyse aufbewahrt. Zur Analyse wurde die Substanz mit Natronkalk geglüht, das NH_3 in Normalschwefelsäure aufgefangen etc. Von derselben Substanz sind immer wenigstens 2 Bestimmungen gemacht worden.

„Die Beziehungen zwischen dem Wassergehalt und dem Stickstoffgehalt des Fleisches, welche Petersen (vide p. 237) gefunden hat, konnten sich bei diesen Bestimmungen nicht herausstellen, weil niemals ganz frisches Fleisch untersucht wurde, und weil ein vollständiges Trocknen des Fleisches nicht beabsichtigt war und desshalb auch nur zufällig erreicht werden konnte.“

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie Band VII. p. 354—360.

Es folgen desshalb (mit Weglassung der im Original angegebenen Wassergehalte) hier nur die N Procente vom frischen, d. h. zerzupften Fleisch (Ochsenfleisch). Die einzelnen Zahlen sind ohne nähere Angabe von Muskelpartie etc.

I. Reihe		II. Reihe	
3·28 % N		3·30 % N	
3·32 „ „		3·38 „ „	
3·32 „ „		3·43 „ „	
3·27 „ „		3·23 „ „	
3·40 „ „	Mittel:	3·10 „ „	Mittel:
3·18 „ „	3·322 %	3·31 „ „	3·285 %
3·22 „ „	Maximum:	3·41 „ „	Maximum:
2·97 „ „	3·52	3·37 „ „	3·51
3·25 „ „	Minimum:	3·31 „ „	Minimum:
3·36 „ „	2·97	3·23 „ „	2·99
3·29 „ „		3·26 „ „	
3·52 „ „		3·30 „ „	
3·52 „ „		3·21 „ „	
3·39 „ „		3·20 „ „	
etc.		3·26 „ „	
		etc.	

Mittel beider Reihen 3·3 % N.

Das gemeinsame Mittel ist also nicht grösser, sondern um 0·1 % kleiner als die von Voit aufgestellte und seinen Ernährungsversuchen zu Grunde gelegte Mittelzahl. Aus den 39 Bestimmungen ergibt sich aber nach H. mit Bestimmtheit, dass es bei Ernährungsversuchen wenigstens bei kurzer Dauer unzulässig ist, der Berechnung irgend eine Mittelzahl für den N Gehalt im Fleisch zu Grunde zu legen, da sich Unterschiede von 0·55 % gezeigt haben. Dessenungeachtet hält Verfasser die Fundamentalsätze der Ernährung wie sie Voit aufgestellt hat, als unbestrittene Wahrheit fest.

Voit fügt der Abhandlung Huppert's einige Bemerkungen bei; bei den Ernährungsversuchen hatte er meist grosse Mengen von Fleisch für den Tag nöthig, z. B. häufig 1·5—2 Kilo. Die verschiedenen Muskeln des gleichen Thieres zeigen eben solche Differenzen, als die verschiedenen Individuen, bei längeren Reihen aber wenn es sich z. B. darum handelt, zu entscheiden, ob aller N im Harn und Koth erscheint, gleichen sich die Schwankungen aus; für die andern Schlüsse, welche aus der Beobachtung einzelner Tage gezogen

werden, sind jene Differenzen ganz gleichgiltig. Für die Brauchbarkeit der Methode zu dem von Voit angestrebten Zwecke sprechen eine Unzahl von Versuchen, vor allem der Bilanzversuch von Pettenkofer und Voit, bei welchem alle Elemente der Einnahmen und Ausgaben übereinstimmten.

[Die Resultate der vorstehenden Arbeiten sind nicht ohne gegenseitigen Widerspruch, zumal darin, dass Petersen sagt, mit Natronkalk wird aller N gefunden, während Nowak dies in Abrede stellt. Zwar sind an den wenigen Vergleichszahlen von P. die nach Dumas erhaltenen Werthe etwas weniger grösser, als die nach Will und Varrentrapp, aber verschwindend gegen die Differenzen, die Nowak fand. Da die N Gehalte von Petersen und von Huppert, welche nach Will-Varrentrapp arbeiteten mit den nach gleicher Methode gewonnenen Zahlen Nowak's sehr gut zusammenstimmen, jene Zahlen Nowak's aber, die nach Dumas gewonnen wurden, merklich höher sind, und gerade N. mit so scrupulöser Genauigkeit die Methoden prüfte, so darf vielleicht vom Standpunkte des objectiven Lesers aller Abhandlungen die Arbeit Nowak's noch höher gewürdigt werden.] M.

E. Etti, **die löslichen Bestandtheile im Muskelfleisch des Pferdes** [1]).

Nach dem Verfahren von Liebig und Limpricht verarbeitete Verf. 21 Pfund Fleisch von einem alten mageren Pferde. In dem Wasserextracte wurden gefunden Albumin, Kreatin, Kreatinin, Xanthin, Hypoxanthin (Sarkin), Taurin, Inosit, Milchsäure, Glycogen und endlich noch ein in Wetzsteinform krystallisirender Körper, der aber nur in sehr geringer Menge erhalten wurde.

Als besonders bemerkenswerth tritt das Glycogen hervor, das Limpricht und wie es scheint auch Scherer im Pferdefleisch nicht nachweisen konnten. Dagegen liess sich Dextrin in diesem Falle (siehe Jacobson) nicht nachweisen.

Die Menge des Kreatins betrug circa 5 Grm. Die nach dem Auskrystallisiren des letzteren erhaltene dicke Mutterlauge wurde mit wenig Wasser verdünnt und absolutem Alkohol versetzt, wodurch sich ein grauweisser Niederschlag abschied, der gesammelt und getrocknet ein weisses mehlartiges Pulver darstellt. In Wasser quoll

[1]) Oesterr. Vierteljahresschr. f. wissensch. Veterinärkunde 1871. Bd. 36. Heft 1.

es auf und löste sich allmälig zu einer stark schleimigen opalisirenden Flüssigkeit, welche durch Jod rothbraun gefärbt wird und mit Essigsäure versetzt eine Fällung gab. Auch die anderen Reactionen sprachen vorliegenden Falls für Glycogen.

Dr. Oscar Jacobson, **Fleischflüssigkeit von Phocaena communis**[1]).

Das frische fettfreie Fleisch von einem jungen Delphin 10 Kilo an Gewicht wurde zerhackt, mit kaltem Wasser angerührt und zweimal sehr stark ausgepresst. Die zur Albumingerinnung aufgekochte Flüssigkeit war nach dem Filtriren fast farblos, wurde mit Baritwasser zur Fällung der PO_5 in eben ausreichender Menge versetzt und das Filtrat in flachen Schalen auf dem Wasserbade möglichst schnell verdunstet. Aus der schliesslich bis auf etwa 300 Grm. eingeengten Flüssigkeit hatte sich nach 3 tägigem Stehen in der Kälte eine reichliche Krystallisation von Kreatin abgesetzt, das gereinigt 6·1 Grm. wog.

Die Mutterlauge vom Kreatin wurde noch etwas weiter verdunstet bis zur dickflüssigen von kleinen Krystallen körnigen Masse. Diese Krystalle bestanden aus Chlorkalium, dem noch Spuren von Kreatin beigemengt waren. Nach Zusatz von verdünntem Weingeist liess sich die Flüssigkeit davon abseihen, worauf sie mit viel starkem Alkohol geschüttelt, sich in zwei Schichten trennte[2]). Die obere alkoholische Schichte gab mit verdünnter Schwefelsäure einen krystallinischen Niederschlag, der aus schwefelsaurem Kali bestand, während sich im Filtrat davon nach dem Abdampfen durch Ausschütteln mit Aether viel Milchsäure (7·45 Grm.) gewinnen liess, und in dem vom Aether ungelöst gebliebenen Rückstande Sarkin und etwas Kreatin vorfand.

Die untere Schichte verdünnt und zuerst mit Bleiacetat gefällt, gab einen Niederschlag, der mit H_2S zerlegt, etwas Inosit lieferte, darauf mit essigsaurem Quecksilber versetzt, noch etwas Sarkin; das Filtrat vom Hg Niederschlag hinterliess nach der Behandlung mit H_2S eine braune Extractmasse, aus welcher auf keine Weise Taurin noch sonst ein krystallisirter Körper erhalten werden konnte. Im folgenden sind die Mengen der verschiedenen aus 10.000 Theilen

---

[1]) Annalen der Chemie Band 157 p. 227.

[2]) Dextrin wurde hierbei nicht abgeschieden, war dagegen in der Lunge desselben Thieres reichlich enthalten.

Delphinfleisch erhaltenen Bestandtheile zusammen und die bei gleicher Verarbeitung aus ebenso viel Pferdefleisch erhaltenen Quantitäten daneben gestellt:

	Delphinfleisch	Pferdefleisch
Kreatin . . .	6·10 Grm.	7·60 Grm.
Sarkin . . .	1·05 „	1·28 „
Xanthin . .	Spur	0·11 „
Inosit . . .	0·08 „	0·30 „
Milchsäure .	7·45 „	4·47 „
Taurin . . .	— „	0·70 „

Bei einer früheren Arbeit erhielt Verf. aus 5 Kilo Delphinfleisch 3·2 Grm. Kreatin, also aus 10.000 Theilen 6·4 Grm.; auch die von Liebig für Pferdefleisch angegebene Menge 7·2 weicht von der oben mitgetheilten 7·6 wenig ab. Sehr abweichend ist aber die Angabe Scherer's (3·88) und noch grössere Differenzen bestehen zwischen denen von Neubauer und Früheren über den Kreatingehalt von Fleischsorten, was sich aus dem Uebergehen von Kreatin in Kreatinin in warmer wässriger Lösung allein nicht genügend erklären lässt. Kreatinin selbst erhielt Verf. aus dem Pferdefleisch noch am reichlichsten nämlich aus 10 Kilo fast 0·2 Grm. Kreatininchlorzink, aus dem zuerst verarbeiteten Delphinfleisch aber nur sehr geringe Mengen und bei der oben mitgetheilten Untersuchung aber keine Spur.

Gustav Bunge, die physiologische Wirkung der Fleischbrühe und der Kalisalze [1]).

In dieser ausführlichen Abhandlung untersuchte B. in Schmiedeberg's Laboratorium die Frage nach der Wirkung der Fleischbrühe und der Kalisalze auf die Muskeln und das Nervensystem, insbesondere auf die Herzthätigkeit in experimenteller Weise. In den Bereich dieses Referates fällt bei dem vorwiegend pharmakologischen Charakter der Abhandlung eigentlich nur die folgende Analyse.

Die Analyse des käuflichen amerikanischen Fleischextracts ergab:

Wasser	17·9 %
Aschenbestandtheile .	21·9 „
Organisches	60·2 „

Die Asche selbst enthielt:

[1]) Pflüger's Archiv IV. 235.

Gehalt von 100 Gew. Fleischextract;		Procent. Zusammens. d. Asche
Ka	10·11	46·12
NaO	2·29	10·45
MgO	0·43	1·96
CaO	0·05	0·23
PO_5	7·90	36·04
Cl	1·40	6·39
SO_3 präformirt	0·06	0·27
Eisenoxyd	Spur	
Summe	22·25	101·46
Ab Aequiv. von Cl	0·32	1·46
	21·92	100·00

In einer ersten Versuchsreihe, worin der Widerwille der Hunde für Fleischextract hervorgehoben ist, der so gross ist, dass sie gewaltsam beigebrachte Mengen meist wieder erbrechen, fand B. keinen Einfluss auf Pulsfrequenz und Körpertemperatur. Darauf nahm B. selbst Fleischextract, 10·3—34·2 Grm. (letztere Menge circa 1200 Grm. Fleisch entsprechend), verhielt sich dabei ruhig und liess sich von einer andern Person Puls zählen und die Temperatur in den Achselhöhlen messen, aber es wurde in Puls und Temp. keine Aenderung constatirt. Die kleine Pulsverminderung gegen Ende des 2 stündigen Versuchs kam auf Kosten der Ruhe.

Für Kaninchen fand B. je nach der Grösse des Thieres 10 — 25 Grm. vom käuflichen Fleischextract mit einem Kaligehalt von 1—2·5 Grm. tödtlich, Quantitäten wie sie Fleischmengen von 400—1000 Grm. entsprechen. Die Pulsschläge gingen bis zu 150 und höher in der halben Minute; unter den gleichen Symptomen verendete ein Kaninchen, dem 2·3 Grm. $K_2\Theta$ als saures Phosphat gegeben wurde, eine Kalimenge, die 25 Grm. Fleischextract entspricht, und es kann daher nicht bezweifelt werden, dass auch in den Versuchen mit Fleischextract nur das Kalisalz den raschen Tod herbeigeführt hatte, der nach circa 1 bis 1½ Stunde eintrat.

Was die Steigerung der Herzschläge betrifft, so sind diese jedenfalls zum Theil der Einführung der Schlundsonde bei den reizbaren Kaninchen, dem Knebeln, Anfüllen des Magens etc. zuzuschreiben, und selbst 3 Stunden nach der Procedur des Knebelns war die Herzthätigkeit noch nicht normal geworden. Weiters bringt die Injection von einem Natronsalz oder von Rohrzuckerlösung (2 Versuche) solche Steigerungen im Herzschlag hervor, dass B. sagt, man braucht zur Erklärung der vermehrten Pulsfrequenz nicht eine den Kalisalzen oder dem Fleischextracte eigenthümliche direct beschleunigte Wirkung auf die Herznerven anzunehmen.

XII. Knochen.

Uebersicht.

Dr. Karl Aeby in Bern, **der Grund der Unveränderlichkeit der organischen Knochensubstanz** [1]).

Es ist eine bekannte Sache, dass der Knochen vor andern thierischen Geweben sich durch eine gewisse Unveränderlichkeit auszeichnet, indem nach dem Tode fast keine Verwesung eintritt. Compacte Knochen aus alten Gräbern zeigen selbst nach Jahrhunderten eine noch unveränderte Innenschichte, die beim Behandeln mit Säuren den gewöhnlichen Knorpel liefert, und unter Wasser bleibt die organische Substanz auch für Jahrtausende so vollständig erhalten, dass ein Unterschied zwischen Pfahlbautenknochen und recenten sich fast ausschliesslich auf Veränderungen in der Mischung der unorganischen Bestandtheile erstreckt.

---

1) Centralbl. f. d. med. Wissenschaft. 1871 Nr. 14.

Es ist klar, dass dies eigenthümliche Verhalten das Fehlen einer Grundbedingung aller Fäulnisserscheinungen voraussetzt.

Die Knochen sind ein verhältnissmässig trockenes Gewebe, nach des Verf. Bestimmungen enthalten sie frisch vom Cadaver weg 11—12% Wasser und 28% organische Substanz, „und es lässt sich der Beweis führen, dass die Zersetzung der Letzteren an die Aufnahme von Wasser geknüpft ist, welche der Knochen in seiner eigenen Masse in unzureichender Menge und in chemisch gebundenem Zustande enthält.“

Für eine chemische Verbindung (des Wassers) spricht die Temperaturerhöhung, welche feingepulverte trockene Knochen beim Befeuchten mit Wasser zeigen; angestellten Versuchen zufolge liefert 1 Grm. Knochen 12 Wärmeeinheiten, und noch weit mehr der Knochenknorpel. Es scheint dieses chemisch gebundene Wasser die Rolle von Krystallwasser zu spielen. Ein Knochen mit 12 % Wasser muss demnach als ein trockenes Gewebe bezeichnet werden, auch für den Fall, dass der grösste Theil des Wassers der organischen Grundlage zugetheilt wird, indem dasselbe in gebundenem Zustande nicht in die gewöhnlichen Functionen als Fäulnissvermittler eintreten kann, und die Unveränderlichkeit wird in allen Fällen, wo keine Zunahme an Feuchtigkeit stattfinden kann, in der Trockenheit des Gewebes ihre einfachste Erklärung finden. Dies ist durch die physikalischen Eigenschaften der unorganischen Knochenmasse selbst unter Wasser gegeben. Es ist bekannt, dass jede Wasseraufnahme Quellung (Volumvermehrung) des Knorpels zur Folge hat, und dass mechanischer Widerstand sie hindert. Indem nun die Starrheit der unorganischen Knochenmasse die Volumsvermehrung nicht zulässt, ist die Möglichkeit der Wasseraufnahme und damit die Grundbedingung organischer Veränderung ausgeschlossen.

Dr. Karl Aeby in Bern, **normale und abnorme Zusammensetzung der Knochen** [1]).

Die vorliegenden Bestimmungen beziehen sich auf ganz frische, direct dem Cadaver entnommene Knochen und umfassen die verschiedenen Altersstufen vom 19. bis zum 86. Jahr.

---

[1]) Centr. f. d. med. Wiss. 1871 Nr. 36.

		In 100 Theilen Trockensubst.		Wasser im frischen Knochen pCt.	Spec. Gewicht	Kohlensäuregehalt der Knochenasche pCt.
		Organische Substanz pCt.	Unorgan. Substanz pCt.			
I. Junger Mann. Alter?	Oberschenkel	30·50	69·50	11·18	1·964	2·82
II. Junger Mann. Alter?	a) r. Oberschenkel	32·46	67·54	14·04	1·890	2·00
	b) l. „	32·50	67·50	14·72	1·921	1·84
	c) r. Oberarm	32·92	67·08	13·72	1·893	2·06
	d) l. „	32·40	67·60	13·95	1·883	1·95
III. Jüngere Frau. Alter?	Oberarm	30·21	69·79	10·70	1·942	2·86
IV. Frau von 50 Jahren.	a) r. Oberschenkel	30·16	69·84	11·52	1·951	?
	b) l. „	31·22	68·78	11·56	1·940	2·32
	c) r. Oberarm	30·33	69·67	10·72	2·004	2·47
	d) l. „	30·40	69·60	10·49	1·994	2·49
V. Mädchen von 19 Jahren.	a) r. Oberschenkel	31·25	68·75	12·70	1·94	1·85
	b) l. „	31.42	68·58	11·84	1·94	1·88
	c) r. Oberarm	33·16	66·84	13·54	1·93	1·86
	d) l. „	32·42	67·58	12·40	1·894	2·09
VI. Frau von 71 Jahren.	a) r. Oberschenkel	33·80	66·20	12·50	1·66	?
	b) l. „	34·83	65·17	13·14	1·65	2·87
	c) r. Oberarm	34·08	65·92	13·05	1·796	2·76
	d) l, „	34·23	65·77	12·95	1·595	?
VII. Jünger. Mann.	a) r. Oberschenkel	31·24	68·76	11·83	1·957	2·00
Alter?	b) l. „	30·47	69·53	11·88	1·952	1·85
Berufsart:	c) r. Oberarm	31·20	68·80	12·07	1·943	1·92
Schneider.	d) l. „	31·31	68·69	11·49	1·952	1·89
VIII. Mann von 60						
Jahren. Be-	a) r. Oberschenkel	30·86	69·14	11·16	1·923	?
rufsart: Schu-	b) l. „	30·84	69·16	11·62	1·950	2·60
ster. Starb an	c) r. Oberarm	30·42	69·58	10·78	1·961	?
d. Folg. einer	d) l. „	30·40	69·60	10·09	1·964	2·46
Amputat. d. r.	e) l. Schienbein	30·49	69·51	11·59	1·915	2·44
Unterschenk.						
IX. Mann.	a) r. Oberschenkel	30·87	69·13	10·96	1·953	2·27
Alter?	b) l. „	30·90	69·10	11·14	1·956	2·43
X. Mann v. 86 J.	Oberschenkel	30·93	69·07	11·88	1·907	2·50
XI. Spongiöse Substanz eines Oberschenkels.		32·83	67·17	13·12	2·098	2·31

Das Ergebniss lässt sich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Ein Ueberwiegen der Kalksalze lässt sich entgegen gewissen Behauptungen weder in der rechten Körperhälfte, noch in den unteren Extremitäten constatiren, indem sich das Verhältniss häufig sogar umkehrt.

2. Das Alter des Individuums innerhalb der bezeichneten Grenze ist ohne Einfluss auf die chemische Zusammensetzung, resp. auf das Mischungsverhältniss der näheren Bestandtheile, und ebenso wenig gibt sich eine regelmässige Zunahme an kohlensaurem Kalk mit zunehmendem Alter zu erkennen. Man vergleiche Nr. X. und Nr. I.

3. Der mittlere Gehalt an organischer Substanz und an Wasser stellt in Verbindung mit dem spec. Gew. Normalzahlen dar, welche jede abnorme Schwankung sowohl in chemischem als in rein mechanischem Sinne andeuten. Stellt man in Hinsicht auf den etwas schwankenden Gehalt an organischer Substanz 3 Mittelwerthe auf, so ergibt sich als Regel, dass der Wassergehalt mit dem Leimgehalt steigt, während umgekehrt das spec. Gewicht sinkt, wie folgt:

Organische Substanz auf Trockensubstanz bezogen.	Wasser.	Spec. Gew.
30·46	10·94	1·964
31·28	11·91	1·946
32·54	13·77	1·898

4. Das spec. Gewicht alter Knochen liegt unter der normalen Grenze.

Der letztere Satz stützt sich nur auf 2 Fälle, indem das nöthige Untersuchungsmaterial schwierig zu beschaffen ist (Nr. VI., X.) Auffallend tritt dieses Verhältniss bei Nr. VI. hervor, indem hier das spec. Gewicht bei normalem Wassergehalt um $^1/_6$ zu niedrig erscheint. Die betreffenden Knochen zeigten stark erweiterte Markhöhlen und erschienen durch ihre ganze Masse porös. Wurden sie im frischen Zustand in heisses Wasser gelegt, so entwickelte sich eine auffallende Menge von Luftblasen.

Die Resorption von $^1/_6$ der gesammten Knochensubstanz hatte demnach schon im lebenden Körper die Bildung lufthaltiger Hohlräume zur Folge. Diese Veränderung scheint pathologischer Natur zu sein, wenigstens gibt der abnorm hohe Leimgehalt eine vorherrschende Resorption von unorganischer Substanz zu erkennen.

P. C. Plugge, Untersuchung des Knochengewebes auf Eisen[1]**.**

Die bisherigen Knochenanalytiker haben sich verschieden geäussert über das Vorkommen von Eisen im Knochengewebe, und in der That mag wohl meist beim Bearbeiten der Knochen durch Raspeln, Feilen etc. etwas weniges Eisen in die analysirte Substanz gekommen sein.

Auf Reagentien, Papier etc. wurde die nöthige Sorgfalt verwendet. Die Knochen waren durch Abschaben vom Periost und Mark gereinigt, gewaschen, zerkleinert (wie?) und in gewechseltes Wasser gelegt, bis das Wasser keinen Rückstand mehr liess. [Dies tritt genau genommen nie ein, da Knochensubstanz sich etwas in Wasser löst. M.] Die Untersuchung auf Eisen geschah 1. im HCl sauren Auszug der Knochen mit Rhodan- und Ferrocyankalium, 2. in der HCl sauren Lösung der Knochenasche mit obigen Reagentien. 3. Wurde die salzsaure Lösung der Knochenasche mit Ammon gefällt und der Niederschlag mit Essigsäure behandelt, wobei phosphorsaures Eisenoxyd ungelöst bleiben musste.

Die untersuchten Knochen waren meist Längsknochen (Femur, Radius etc. dann Maxilla) von Rind, Hund, Mensch, Frosch, Kaninchen, Taube, Schellfisch und von einem gebratenen Huhn. Nur in letzterem Falle wurde eine schwache Reaction auf Eisen wahrgenommen, wohl von dem geronnenen Blutfarbstoff herrührend, der sich nun nicht mehr vollkommen auswaschen liess. P. schliesst: 1. Knochengewebe enthält kein Eisen; 2. es ist meist möglich die Knochen vollständig von Blut zu reinigen.

F. Wibel, subfossiler Knochen[2]**.**

W. untersuchte den subfossilen Oberschenkel eines 5—7 jährigen Kindes aus einem Heidengrabe bei Ohsdorf und fand darin

Organische Substanz	12·52%	
Calciumphosphat	74·99 „	mit Spuren von Mg und Fl_2Ca
Salze etc.	7·01 „	
Stickstoff	1·82 „	

S. P. Sharples hat einen Knochen vom Boden des Golfstroms[3]) analysirt. Es war ein Stück Manatirippe, das mit einem Stück desselben Knochens eines aufbewahrten Skelets verglichen wurde. Der Knochen aus dem Meere war dunkel, enthielt fast keine organische Substanz, zeigte aber noch fibröse Structur. Dichte 2·83.

---

[1]) Pflüger's Archiv IV. 101.
[2]) Chem. Berl. Berichte 1871 pag. 138.
[3]) Sill. J. [III] 1. 168.

Die Zusammensetzung war:

	Meeresknochen	frischer Knochen
Phosphorsaurer Kalk	62·40%	58·16%
Phosphorsaures Eisen	7·60 „	Spuren
Kohlensaurer Kalk	26·47 „	4·52%
Kieselsäure	0·34 „	—
Wasser und organ. Subst. . . .	2·67 „	36·69 „

Fernand Papillon, **Aenderungen in der Zusammensetzung der Knochen** [1]).

Eine kleine weisse etwa 10 Tage alte Ratte wurde allein in einen Käfig gesperrt und erhielt vom 16. Sept. an kalkfreies Wasser, dann Reis oder Kleber mit feiner phosphorsaurer Thonerde und angesäuertem Wasser gemischt. Am 29. Nov. ging die Ratte unter Convulsionen zu Grunde, und der Darm zeigte Enteritis. Die Knochen des Thieres hatten ihre gewöhnlichen Eigenschaften und waren nach einer Analyse von Ch. Mène in folgender Weise zusammengesetzt:

	in 100 Theilen:
Kalk . . .	41·10
Thonerde .	6·95.

Eine andere kleine Ratte erhielt dieselbe Kost, aber statt der phosphorsauren Thonerde phosphorsaure Magnesia. Sie wurde nach 2 Monaten in voller Gesundheit getödtet, und ihre Knochen zeigten folgende Zusammensetzung:

	in 100 Theilen:
Kalk . . .	46·15
Magnesia .	3·56.

Dr. H. Weiske in Proskau, **Einfluss kalk- oder phosphorsäurearmer Nahrung auf die Zusammensetzung der Knochen** [2]).

Von 3 Ziegen mit normaler gleichmässiger Beschaffenheit im Alter von 6—7 Jahren erhielt die eine das normale Futter von Heu und Kleie, Nr. 2 Futter ohne Kalk, Nr. 3 Futter ohne Phosphorsäure. Um dies zu erreichen wurde eine grössere Menge Häcksel mit verdünnter Salzsäure, dann destillirtem Wasser extrahirt und jedem der beiden Versuchsthiere täglich 1 Pfd. (trocken) gegeben.

[1]) Journ. de l' anatomie et de la physiol. par Robin, VII. 152.
[2]) Zeitschr. f. Biologie VII. 179—183 und VII. 333—337.

Beide erhielten dann noch pro Tag $^1/_8$ Pfd. Caseïn, $^1/_8$ Pfd. Zucker, $^1/_2$ Pfd. Stärke und etwas Kochsalz zusammen zu einem Brei angerührt. Zu diesem Brei kam bei Nr. 2 noch 12 Grm. Natronphosphat, bei Nr. 3 noch 20 Grm. Schlämkreide.

Zur Bestimmung von in den Futterstoffen noch vorhandenem Kalk oder solcher Phosphorsäure wurden Partien davon eingeäschert und analysirt. Es gab sich für

Stärke	— %	Phosphorsäure	und 0·028 %	Kalk
(Häcksel) Stroh . .	0·060 „	„	„ 0·060 „	„
Zucker	— „	„	„ 0·016 „	„
Caseïn	1·520 „	„	„ 0·401 „	„

Die Ziege Nr. 2 verschmähte constant ihr Futter und dieser Versuch musste aufgegeben werden. Nr. 3 verzehrte ihr Futter anfangs mit Behagen, liess jedoch später meist einen Rest der Tagesration übrig. Nach 42 tägiger Fütterung wurden Nr. 1 und 3 geschlachtet zur Untersuchung der Knochen. Nr. 3 hatte während dieser Zeit in 42 Pfd. Häcksel und $5^1/_4$ Pfd. Caseïn zusammen 52·5 Grm. Phosphorsäure erhalten, oder 1·25 Grm. pro Tag, eine im Vergleich mit dem normalen Futter jedenfalls sehr geringe Menge, da das Thier schon bei reiner Heufütterung etwa das 6fache Quantum zu sich genommen haben würde.

Zur Analyse wurden Metacarpusknochen von Nr. 1 und 3 genommen, dieselben mit Aether entfettet und dann davon eine Aschenanalyse gemacht.

Fettfreie Ossa metacarpi:

	von Nr. 1.	von Nr. 3.
Organische Substanz . .	34·45 %	34·60 %
Unorganische Substanz .	65·55 „	65·40 „
Kalk	35·21 „	35·72 „
Magnesia	0·83 „	0·86 „
Phosphorsäure	26·73 „	27·10 „

Die Gesammtfettmenge im ursprünglichen Knochen war bei 1—20·30 %, bei 3—21·09 %, das spec. Gewicht bei 1—1·5322—1·5319, bei 3—1·5403—1·5345.

Ein bemerkbarer Unterschied hatte sich demnach zwischen den Knochen der normal genährten und des bei Phosphorsäuremangel mit Kalküberschuss genährten Thieres nicht herausgestellt [was in Uebereinstimmung mit anderen neuerdings wieder von Zalesky (med. chem. Untersuch.) erhaltenen Resultaten bei Tauben steht. M.]

Um zum Vergleich mit der im Laufe des 42 tägigen Versuchs aufgenommenen Phosphorsäure (bei Nr. 3) einen ungefähren Anhalt über die während derselben Zeit ausgeschiedene Phosphorsäuremenge zu erhalten, wurden an den letzten 3 Versuchstagen täglich Harn, Fäces und Milch des Thieres quantitativ gesammelt und darin die Phosphorsäure bestimmt. Da die Ziege anfangs mehr gefressen hatte, als zuletzt, und dem entsprechend auch die Menge des Harns, der Fäces und der Milch von Tag zu Tag mehr abgenommen hatte, so wird die so berechnete Phosphorsäure als Minimalbetrag zu gelten haben.

Die Harnmenge der 3 letzten Tage (per Tag 1583 C. C.) gab 0·00399 % Phosphorsäure, macht für 42 Versuchstage 2·65 Grm. Phosphorsäure. Für die Faeces der 42 Tage rechnen sich 56·7 Grm. Phosphorsäure, und für die Milch (nach den letzten 5 Tagen) 3·28 Grm. zusammen 62·63 Grm., was die (siehe oben) von den Thieren aufgenommene Phosphorsäure von 52·5 Grm. beträchtlich übersteigt.

Es geht daher aus diesem Versuche hervor, dass die Verabreichung eines phosphorsäurearmen Futters längere Zeit ohne Einfluss auf die Zusammensetzung der Knochen einer ausgewachsenen Ziege bleibt, und die Knochenbrüchigkeit nicht so schnell hervorruft, als oft angenommen wird. Dagegen zeigte das ganze Verhalten des Thieres am Ende des Versuchs ein Schwinden der Kräfte.

Im zweiten späteren Theil der Arbeit (l. c.) beschreibt Weiske die Fortsetzung seiner Versuche, wobei eine Ziege durch längere Zeit mit fast vollständig kalkfreiem Futter ernährt wurde. Die Nahrung war wieder per Tag circa 1 Pfd. Strohhäcksel (trocken), dann 0·5 Pfd. Stärke, 0·12 Pfd. Zucker, ebenso viel Caseïn, etwas Kochsalz und 12 Grm. phosphorsaures Natron ($Na_2HPO_4 . 12H_2O$) mit lauwarmem destillirten Wasser als dünne Suppe zubereitet auf 2 Mahlzeiten.

Vom Strohhäcksel blieb fast regelmässig ein Rückstand circa 1/4 Pfd., aber die Suppe wurde jeden Tag vollständig, anfangs mit grösserem, zu Ende mit geringerem Appetit verzehrt. Die während der gesammten Versuchsperiode vom 2. Mai bis 19. Juni 1871 consumirte Futterquantität war folgende:

35	Pfd.	Strohhäcksel
45	„	Stärke
6	„	Zucker
6	„	Caseïn
1	„	phosphors. Natron

und darin waren nach der früher angeführten (pag. 256) Zusammensetzung in Summe 26·55 Grm. Kalk oder pro Tag 0·542 Grm., während nach Henneberg etwa die 10fache Menge zur Ernährung erforderlich gewesen wäre.

Die Ziege schien dabei nicht krank, wurde aber immer magerer und matter und wurde am 50. Versuchstage todt gefunden. Die wie oben präparirten Ossa metacarpi gaben:

	rechts	links
Organische Substanz	32·80 %	33·31 %
Unorganische Substanz	67·20 „	66·69 „
Kalk	35·95 „	35·59 „
Magnesia	0·76 „	0·74 „
Phosphorsäure	28·01 „	27·56 „

Diese Zahlen verglichen mit jenen bei Phosphorsäurehunger zeigen, dass ein wesentlicher Unterschied in der Zusammensetzung der Knochen der auf 3 verschiedene Arten ernährten Ziegen nicht besteht, und dass besonders der Kalkgehalt bei allen fast vollkommen übereinstimmt. Es konnte demnach durch Entziehung resp. Vermehrung des einen oder anderen mineralischen Nährstoffs im Futter keine Veränderung der betreffenden Bestandtheile im Knochen bewirkt werden.

Um auch bei diesem Versuche einen ungefähren Anhalt über die während der 49tägigen Fütterung ausgeschiedene Kalkmenge zum Vergleich mit der aufgenommenen zu erhalten, wurden sowohl in den ersten als in den letzten Tagen des Versuchs Harn, Fäces und Milch quantitativ gesammelt, und darin Kalk- und Phosphorsäure bestimmt. Darnach wären von der Ziege folgende Kalkmengen ausgeschieden worden:

in den Fäces	69·55	Grm.
im Harn	9·08	„
in der Milch	9·68	„
Summe	90·31	„

während das Thier nur 26·55 Grm. Kalk in seiner Nahrung aufgenommen hat. Das nicht unbedeutende Deficit war also, da keine Aenderung in der Zusammensetzung der Knochen eingetreten war, vermuthlich durch andere Bestandtheile des Organismus, bis schliesslich der Tod erfolgte, gedeckt worden.

XIII. Ei.

Dr. F. Miescher, **Die Kerngebilde im Dotter des Hühnereies**[1]).

Miescher untersuchte Hühnereidotter in dem Sinne, Aufklärung über die in den weissen Dotterkugeln enthaltenen eigenthümlichen kugligen soliden, stark lichtbrechenden Körper zu bekommen, über deren histologische Natur noch Zweifel herrschen, und die nur von einigen Seiten als wirkliche Zellkerne angesehen wurden. Es lag nahe, die an den Eiterzellen gemachten Erfahrungen (Auffindung des phosphorreichen Nucleins in den Kernen) hier zu benützen.

Es wurde Dotter von Hühnereiern thunlichst von der Dotterhaut befreit, mit Aether erschöpft (zur Entfernung des fettreichen Inhalts der die Hauptmasse des Dotters bildenden gelben Dotterelemente) und mit kochendem Alkohol 4 Mal extrahirt. Der Rückstand wurde zur Entfernung des Alkohols mit Wasser ausgekocht und dann der Verdauung mit künstlichem Magensaft unterworfen. Als ungelösten Rest, der bei weiterer Einwirkung des Pepsins unverändert blieb, erhielt man einen pulverigen weissen Bodensatz, über welchem die Flüssigkeit fast völlig klar stand. Derselbe wurde mit Wasser bis zum Verschwinden der Tannintrübung im Filtrate gewaschen, dann noch mit Aether und mit warmem Alkohol extrahirt. Die so erhaltene Masse bestand zum grössten Theile aus Schollen von körnigem Ansehen, daneben einzelne isolirte Körner mit oft runder oder ovaler Form und glatter Contour oder auch eckig und verzerrt. Ausser ihnen waren noch grössere Gebilde

---

[1]) Hoppe-Seyler, medic. chemische Untersuch. 4. Heft 502—509.

sichtbar, Kugeln von der Grösse eines Blutkörperchens bis zum doppelten Durchmesser einer Eiterzelle entweder von opakem Aussehen, oder so stark lichtbrechend, dass nur nochmalige sorgfältige Aetherextraction den Verdacht auf Fetttropfen zum Schweigen bringen konnte. Diese und verschiedene andere Körper konnten beobachtet werden, sie sind offenbar nichts anderes, als die Inhaltskörper der Dotterelemente, wenngleich zum Theil durch die extrahirenden Flüssigkeiten verändert oder auch bis zur Unkenntlichkeit deformirt. Die so zusammengesetzte Masse liess sich mit Wasser, sehr verdünnter HCl oder A waschen, ohne zu quellen, mit Jod färbte sie sich gelb. Eine 1perc. Lösung von Soda löste sofort das ganze zu einer gelblichen, opalescirenden Flüssigkeit, die durch verdünnte HCl oder A wie die Lösung der Eiterkerne vollständig gefällt wurde. Der Niederschlag gab nach dem Auswaschen die Xanthoproteinreaction, mit Kali und Kupfervitriol gekocht eine violette Lösung. Durch längere Behandlung mit rauchender HCl oder Aetzkali wurde er in eine nicht mehr durch Säure fällbare Substanz verwandelt wie das Nuclein der Eiterkerne (siehe beim Eiter). Vor der Analyse wurde die Substanz noch mit Aether und Alkohol extrahirt, und dann erhalten:

15·35 und 16·23 % Phosphorsäure,
13·46 % Stickstoff,
0·99 „ Schwefel.

Vorsichtig bis zum Entweichen der Destillationsproducte erhitzt, blieb eine schwerverbrennliche Kohle, die 5·03 % der Substanz an Phosphorsäure enthielt. Die Natur der Substanz ist daher nur dem aus den Eiterkernen dargestellten Nuclein zu vergleichen, wenngleich der Phosphorgehalt hier um sehr viel grösser ist. Miescher vermuthet, es gibt eben eine Gruppe der Nucleine. Die Menge der aus einem Hühnereidotter dargestellten Substanz betrug immer zwischen 0·2—0·3 Grm., und von den 15 % Eiweissstoffen, die die Analysen im Dotter gaben, ist 1—1½ % mindestens als Nuclein in Abrechnung zu bringen; da die Menge der weissen Dotterkugeln sehr klein ist, so können die gelben Dotterkugeln nicht kernlos sein, nur auf sie wird die Masse der feineren Nucleinkörnchen zu beziehen sein.

Der Phosphorgehalt der albuminoiden Substanz scheint ein scharfes Kriterium des Kerns gegenüber dem Zellkörper zu sein.

XIV. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht.

Aschebestandtheile.

Voit, Verwerthung gewisser Aschebestandtheile im Thierkörper.
Salkowski, Ausscheidung der Alkalisalze, siehe Harn pag. 157.
J. Engelmann, Ausscheidung von Schwefelsäure und Phosphorsäure bei körperlicher Arbeit. Siehe Harn pag. 153.

Bilanz, N Deficit, Eiweisszersetzung etc.

J. Ranke, Blutvertheilung und Thätigkeitswechsel der Organe.
J. Seegen, Stoffumsatz während des Hungers am Menschen.
J. Seegen. Ausscheidung des N der im Körper zersetzten Albuminate.
Jos. Bauer, Eiweisszersetzung bei Phosphorvergiftung.
* Herm. Boeck, Untersuchungen über die Zersetzung des Eiweisses im Thierkörper unter dem Einflusse von Morphium, Chinin und arseniger Säure. München, Rieger 1871. Zeitschr. für Biologie. VII. 418.
John W. Paton, Einfluss ernster geistiger Arbeit auf den Stoffwechsel (Harnausscheidung). Siehe Harn. pag. 147.
* Pettenkofer und Voit, Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch. Zeitschrift für Biologie. VII. 64 Seiten. Gestattet keinen Auszug.
* H. Senator, Wärmebildung und Stoffwechsel im gesunden und kranken Zustande. Cent. f. d. med. Wissensch. 1871. Nr. 47 und 48. Vorl. Mittheilung von vorwiegend calorimetrischen Beobachtungen.

Ernährung.

Vict. Subbotin. Einfluss der Nahrung auf den Hämoglobingehalt des Blutes. Siehe vorher pag. 73.
Hoppe- Seyler, Mängel der Futterstoffanalysen.

Gust. Meyer, Ernährung mit Brod beim Hunde und Menschen.

Gust. Kühn, Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes. Siehe Milch pag. 129.

H. Weiske, Einfluss von kalk- und phosphorsäurearmer Nahrung auf die Zusammensetzung der Knochen. Siehe oben Kap. Knochen. pag. 255.

John Wils. Paton, Einfluss verschieden reichlicher Ernährung auf die Harnausscheidung. Siehe Harn pag. 145.

E. A. Parkes, Einfluss der Nahrung und Arbeit auf die Stickstoffausscheidung.

Rabuteau, Einfluss der Menstruation auf die Ernährung.

Vict. Subbotin, die physiologische Bedeutung des Alkohols für den thierischen Organismus.

Respiration und CO_2 Production.

Sieg. Wolffberg, die Spannung der Blutgase in den Lungencapillaren. Siehe Blut pag. 92.

M. Gréhant, Einathmung von Kohlenoxydgas. Siehe Blut pag. 100.

E. Mathieu und Urbain, Einflüsse, welche den Gasgehalt im Blute ändern. Siehe Blut pag. 101.

* F. Paalzow, Einfluss der Hautreize auf den Stoffwechsel. Pflüger's Arch., IV. 492. (Vermehrung der CO_2 Production und des O Verbrauches bei Kaninchen nach Senfteigapplication.)

J. Ranke und L. Puille, Betheiligung des Drüsen- und des Bewegungsapparates an der Kohlensäureproduction (Respiration der Frösche.)

N. Gréhant, Respiration der Fische.

P. Bert, Einfluss des Barometerdruckes auf die Lebenserscheinungen.

* W. Henneberg, neue Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. 1. Heft. Untersuchungen über die Respiration des Rindes und Schafes etc. Göttingen 1870—72, 472 Seiten.

* O. Leichtenstern, Volumen der unter verschiedenen Umständen ausgeathmeten Luft. Zeitschr. für Biologie. VII. 197.

Nahrungsmittel.

Ueber Präparation und Verwendung etc. von Nahrungsstoffen sind in den Compt. rend. pro 1871 mehrfache kürzere Mitttheilungen, die sich meist auf die Verhältnisse der Belagerung beziehen, und bezüglich welcher, die folgenden Citate genügen werden.

* Louvel, Aufbewahrung von Getreidekörnern und Mehl. C. r. 72. 120.

* Bouley, Verwendung des Fleisches von an der Rinderpest gefallenen Thieren zur Ernährung. C. r. 72. 198.

* Dubrunfaut, Note über den Talg und die nährenden Fette. C. r. 72. 37.

* Derselbe, Reinigung der Nahrungsfette. C. r. 72. 57.

* Ch. Fua über denselben Gegenstand. C. r. 72. 59.
* Dubrunfaut, Zusammensetzung der Milch und die Präparation einer solchen für die Belagerung. C. r. 72.
* Gaudin, Bereitung einer künstlichen Milch während der Einschliessung. C. r. 72, 108.
* Fua, über Pferdefett statt Olivenöl bei der Belagerungsmilch von Dubrunfaut. C. r. 72. 109.
* Sanson, Constitution der Butterkügelchen. C. r. 72. 123.
* Grimaud, physikalische Analyse der Milch. C. r. 72. 181.

C. Voit, Die Verwerthung gewisser Aschebestandtheile im Thierkörper[1]).

Wir nennen Nahrung das Gemisch von Nahrungsstoffen, welches den Körper auf einer gewünschten Zusammensetzung erhält, oder ihn auf diese bringt. Ein Gemenge von Nahrungsstoffen, das diesen Effect nicht ganz hervorbringt, zu dem also noch ein Zusatz gemacht werden muss um ihm die Bedeutung als Nahrung zu geben, heisst ein Nahrungsmittel; ein solches ist stets das Brot oder Fleisch für die meisten Menschen. Ein Nahrungsstoff ist ein Stoff, der die Abgabe eines zur Zusammensetzung des Körpers nöthigen Stoffes verhütet, oder dessen Herstellung möglich macht.

Kein Nahrungsstoff hat vor dem anderen eine grössere Wichtigkeit voraus; das Wasser, das Kochsalz, der phosphorsaure Kalk, sie sind nicht weniger wichtige Nahrungsstoffe wie das Eiweiss oder das Fett. Ein Thier, in dessen Futter z. B. die Aschebestandtheile fehlen, geht nach dem Versuche von Dr. J. Forster nicht viel später zu Grunde als ein hungerndes. Jeder Nahrungsstoff, Wasser, Salz oder Eiweiss sind nahrhaft, aber sie sind nicht fähig als Nahrung zu dienen. Nimmt man aus einer Nahrung die Aschebestandtheile weg, so ist der Rückstand nur mehr ein Nahrungsmittel oder Nahrungsstoff.

Die Erkennung der Bedeutung der Aschebestandtheile verdankt man Liebig. Die zum Aufbau des Körpers verwendeten Aschebestandtheile müssen nach ihm alle in der nöthigen Menge bereit sein, wenn der Körper am Leben bleiben soll. Es kann sich jedoch, wie Dr. J. Forster gezeigt hat, ein Thier längere Zeit ernähren, wenn auch die in den Darm eingeführten Nahrungsstoffe nicht alle

---

[1]) Sitzungsberichte der k. bair. Akademie d. Wissenschaften in München 1871. pag. 78—88; dann neues Repert. der Pharmacie von Buchner. 20. Bd. pag. 422.

Salze in der für die Processe im Körper nöthigen Quantität einschliessen, da die durch die Zersetzung der organischen Stoffe im Thierleibe freigewordenen Salze sich zu den vom Darm aus in das Blut kommenden hinzuaddiren und nochmals verwendet werden können. Es dürfen neben den nothwendigen Aschebestandtheilen noch andere gereicht werden, da die Organe die Fähigkeit besitzen, die verwendbaren Salze für sich auszuwählen und die zu ihrer Erhaltung untauglichen wieder abzuscheiden.

Es gibt einige Gebilde, deren Asche mehr Phosphorsäure enthält, als zur Herstellung von Salzen mit 2 Aeq. MO gehört, so z. B. das Muskelfleisch, Eigelb, Nervenmark, der Weizen, wogegen Milch, Blut, Eialbumen und Erbsen überschüssiges Alkali enthalten. Man sollte meinen, dass sich im Thierkörper bei dem Vorhandensein freier Phosphorsäure in der Asche des Verzehrten kein freies Alkali abtrennen könnte. Muskel, Eigelb, Weizen wären daher nur Nahrungsmittel, da das Plasma des Blutes, die Intercellularflüssigkeiten, der Chylus und die Lymphe freies Alkali voraussetzen.

Chossat hat für Tauben, die bei ausschliesslicher Fütterung mit Getreide nach 2—3 Monaten sich nicht mehr im gesunden Zustande befanden und nach 8—10 Monaten zu Grunde gingen, Mangel an Kalk als Todesursache angegeben; es wäre doch sehr wohl möglich, dass der Mangel an freiem Alkali die Ursache war. Voit hat enthirnte Tauben, die nie von selbst fressen, lange Zeit (2 Jahre einmal) nur mit Weizenkörnern und kalkreichem Wasser gefüttert, ohne irgend Ernährungsstörungen zu beobachten.

Auch vom Eierdotter glaubte man, dass er seiner sauren Asche wegen nicht ernähren könne, und wurde darin durch die Versuche von Magendie bestärkt, der wahrnahm, dass Hunde erst mit Widerwillen, am vierten Tage gar keine Eierdotter mehr frassen. Nach Voit kann man aber aus dem Verschmähtwerden nicht auf die Unfähigkeit als Nahrung zu dienen, schliessen, wie er nur zu oft an Hunden bei zwangsweiser Beibringung erfahren hat, die sich dabei dann vortrefflich ernährten.

Bei der weiteren Angabe Magendie's, dass bei Fütterung mit ganzen Eiern Hunde durch ihr Aussehen unvollkommene Nutrition verriethen, weiss man nicht, ob dies nicht auf Mangel an Substanz zu schieben ist, da ein Hund von 25—30 Kilo zum mindesten täglich 20 harte Eier (entsprechend 580 Grm. Fleisch und 100 Grm. Fett) nöthig hat. Voit hat Tauben wochenlang mit Eidotter ge-

schoppt, dieselben am Leben und auf ihrem Gewichte erhalten und bis zuletzt die Alkalescenz des Blutes fortdauern sehen.

Da daraus hervorgeht, dass der Thierkörper sich erhält, wenn ihm Substanzen zugeführt werden, die überschüssige PO_5 in der Asche haben, so muss also dem Blute und den Säften die Fähigkeit zukommen, ihren Ueberschuss an Alkali mit grosser Kraft festzuhalten und auch aus sauren Alkalisalzen unter Abscheidung der überflüssigen Säure zu ergänzen. Wäre dies nicht möglich, so müsste dem Leben ein Ende gesetzt werden.

Diese Fähigkeit ist durchaus nicht auffallend. Die Aschebestandtheile von Muskel, Gehirn, Dotter sind vom Blute zugeführt worden und haben sich von ihm abgetrennt; sie behalten ihre typische Zusammensetzung, obwohl fortwährend Blut und Ernährungsflüssigkeit mit überschüssigem Alkali durch sie hindurchströmen. Die graue Gehirnsubstanz gibt eine alkalische Asche, die danebenliegende weisse eine saure, ja die Blutkörperchen haben bekanntlich andere Aschebestandtheile als das sie umspülende Plasma. Das zur Zusammensetzung Gehörige wird mit grosser Kraft zurückgehalten, das nicht dazu Gehörige wird an die anderen bedürftigen Organe abgegeben, oder aus dem Körper entfernt, z. B. JK oder ClK. Ebenso müssen wir annehmen, dass auch eine überflüssige Säure, z. B. PO_5 oder saures Phosphat ausgeschieden wird, indem das Blut energisch sein Alkali festhält.

Dass solche Trennungen möglich sind, zeigen Diffusionsversuche von Graham (bei Alaun geht ein an schwefelsaurem Kali reicherer Theil leichter über) etc. Voit liess stark alkalisches Eiereiweiss, dem etwas verdünnte Phosphorsäure (aber nicht so viel, um die alkalische Reaction aufzuheben) zugesetzt war, durch Pergamentpapier oder Blase gegen Wasser osmiren, war jedoch nicht im Stande, in dem zuerst übergangenen freie Säure nachzuweisen.

Wenn man nach dem Genusse von verdünnter Schwefelsäure den Harn stärker sauer werden sieht, so beweist dies, dass aus dem alkalischen Blute die Säure sich abtrennen kann.[1]) Freie Pflanzensäuren gehen vom Darm aus unverändert in den Harn über, pflanzensaure Alkalien erscheinen darin als kohlensaure. Dies beweist,

---

[1]) Siehe Fr. Hofmann. Uebergang von freien Säuren durch das alkalische Blut in den Harn. pag. 90.

dass die freien Pflanzensäuren dem Blute Alkali nicht entziehen können, sonst müssten sie auch als Carbonate erscheinen.

Die Asche des Muskelfleisches reagirt alkalisch, sie enthält nur sehr wenig mehr PO_5 als zur Bildung von Salzen mit $_2MO$ nöthig ist, darum gibt der Harn nach Fütterung mit Muskelfleisch oder bei Hunger eine alkalisch reagirende Asche, es ist im Blute die entstehende Asche überflüssig und geht in den Harn über.

Das feine Weizenmehl hat etwas mehr PO_5 als der Muskel, aber noch nicht so viel, um mit den vorhandenen Alkalien saure Salze mit 1 Aeq. MO. zu bilden.

Der Eierdotter endlich gibt so viel PO_5, als zur Erzeugung saurer Salze mit den Alkalien und Erden nöthig ist, die Asche reagirt stark sauer und darum gibt auch der Harn einer mit Dotter genährten Taube eine saure Asche.

Aus dem Allen erhellt, dass nicht jeder Bissen, den wir essen, genau die Zusammensetzung der Asche zu haben braucht, wie sie dem Blute etc. entspricht, es sind vielmehr im Körper die mannigfaltigsten Ausgleichungen möglich.

In einem Falle ist die Abscheidung freier PO_5 durch den Harn nicht möglich, nämlich beim Embryo, und doch entstehen dabei Organe. Ernst Hermann hat bei Voit constatirt, dass das Gewicht der Kalkschalen von Hühnereiern sich während der Bebrütung nicht ändert, also kein Kalk aus denselben aufgenommen wird. Man sollte meinen, dass unter solchen Verhältnissen eine Entwicklung des Hühnchens mit alkalischem Blute nicht möglich sei. Voit dachte, dass die freie PO_5 der Asche des Eidotters, welche zum grössten Theile von Lecithin[1]) herrührt, in Nervenmark und weisse Gehirnsubstanz des Embryo gehe, und so genug freies Alkali für's Blut gewonnen werde. Dann müsste aber die Asche des ausgeschlüpften Gesammthühnchens sauer reagiren, was nicht der Fall ist.

Voit verweist vielmehr auf die alkalische Asche des Eiweisses, das ja auch zur Ernährung des Hühnchens dient, und das so beträchtlich ist, dass die Asche vom Gesammtei genug Alkalien und Erde hat, um mit aller PO_5 Salze mit $_2MO$ zu bilden. Es ist also leicht anzugeben, woher das Alkali für das Blut rührt.

---

[1]) [Siehe Nuclein in diesem Bande.] M.

Johannes Ranke, Die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe[1]).

[Von dieser bemerkenswerthen, an Ergebnissen reichen Schrift sind schon an früheren Stellen des Jahresberichtes Capitel angehoben worden, so bei Blut, Muskel, Leber etc.

In der reizend geschriebenen Einleitung, wird den Ideen eines Functionswechsels der Organe ein präcisirterer Ausdruck gegeben, als dies bisher geschehen ist, und die Punkte angedeutet, welche später experimental erörtert werden.]

Der Gedankengang ist dabei etwa folgender. Es besteht ein Wechselverhältniss in der Thätigkeit der Verdauungsorgane und des Muskelapparates. Gesteigerte Nahrungsaufnahme setzt die Bewegungsfähigkeit des Körpers zeitweilig herab und umgekehrt. Die gesteigerte Thätigkeit des einen Organes geht mit einer geringeren Functionsfähigkeit des anderen einher: Thätigkeitswechsel der Organe. Die Krafterzeugung im Organe hat ihren Grund in Stoffwechselvorgängen, die im Strom des Nahrungssaftes stattfinden, während er die Organe durchläuft. Das Blut ist der Hauptfactor für die Zufuhr von Sauerstoff und Plasma, es wird durch die Thätigkeit der Organe in den einzelnen Gefässprovinzen verschieden vertheilt die Fähigkeit zum Stoffumsatz in denselben geben und die Grösse des Stoffwechsels darstellen.

Eine Hauptstütze erhält diese Anschauung durch den experimentalen, von Ranke schon früher geführten Nachweis, dass das Organ, zunächst der Muskel, je nach seinem grösseren oder geringeren Blutgehalt eine grössere oder geringere Gesammtarbeit zu liefern vermag. Indem den arbeitenden Organen mehr Blut zugeführt wird, verarmen die anderen relativ daran; darauf beruhen so manche, den Aerzten geläufige Heilmethoden.

Diese Lehre vom Functionswechsel hat neben ihrer Bedeutung für hygieinische Gesichtspunkte auch Einfluss auf wichtige physiologische Grundanschauungen, so namentlich auf die Lehre vom Gesammtstoffwechsel bei Ruhe und Körperbewegung.

Durch eine Reihe sorgfältiger Stoffwechselversuche hat man die Stoffe möglichst genau zu bestimmen vermocht, die als Nahrung eingeführt und jene, die wieder ausgeschieden werden, aber man hat

[1]) Leipzig, Wilh. Engelmann. 1871. 8. Seite 190.

dadurch nichts darüber erfahren, wo im Organismus, oder mit welcher Intensität in den einzelnen Organen der Stoffumsatz stattfindet, dessen Endproducte aufgesammelt und gemessen wurden. Wir sind nicht im Stande darüber etwas nach den allgemeinen Stoffwechselversuchen auszusagen, ob das Plasma in diesem oder jenem Organe zersetzt worden ist. Heute und morgen kann die gleiche Stoffmenge in den Organismus eintreten und ausgeschieden werden. Aber heute, wenn eine gesteigerte Muskelthätigkeit verlangt wird, gehen die Stoffwechselvorgänge in gesteigertem Masse in den Muskeln vor sich, morgen dagegen, wo z. B. weniger Muskelarbeit erfordert wird, concentriren sich in entsprechendem Masse die krafterzeugenden Stoffvorgänge im Drüsenapparat. Die Gesammtsumme der Arbeitsleistung bleibt also auf diese Weise die gleiche an beiden Tagen, aber der Schluss wäre unrichtig, wenn man behaupten wollte, dass in jedem einzelnen Organe in beiden Versuchszeiten die Stoffwechselvorgänge die gleichen geblieben seien. So natürlich dieser Gedankengang ist, so scheint er doch bei der Discussion über die bekannten Resultate bezüglich des Einflusses der Muskelbewegung auf den Stoffwechsel nicht erwogen worden zu sein.

Liebig hat zuerst die Muskelkraft abgeleitet vom Muskelstoffwechsel, also Verbrauch von Muskelsubstanz. Da der Muskel vorwiegend aus Eiweisssubstanzen besteht, deren Umsatzproduct vorzüglich Harnstoff ist, so musste man bei Vermehrung der Muskelarbeit eine entsprechende Mehrausscheidung von stickstoffhaltigen Stoffwechselproducten erwarten. Diese Vermuthung hat sich bekanntlich nicht bestätigt. Voit fand, dass der Gesammtstoffwechsel der Nhaltigen Körpertheile durch äussere kräftige Arbeitsleistung nicht gesteigert wird, weder am Hunde, der am Tretrade arbeitet, noch am Menschen. Spätere Forscher haben dies bestätigt, die Harnstoffvermehrung blieb aus, oder zeigte sich nur in unbedeutender der geleisteten Arbeit nicht proportionaler Menge in der auf die Arbeit folgenden Ruhe. Dieses, wenngleich so überraschende Resultat lehrt nichts über die Vorgänge im Muskel, und die Lehre Liebig's von der Erzeugung der Muskelkraft auf Kosten von Muskelsubstanz selbst wird dadurch weder bestätigt noch widerlegt. Zwar hielt man sich berechtigt, nach Erkennung dieses Gleichbleibens der Stoffwechselproducte nach körperlicher Arbeit zu schliessen, der Muskelverbrauch sei bei Ruhe und Arbeit derselbe, aber man übersah dabei, dass man von den Resultaten des Gesammtstoffwechsels auf den Stoffwechsel in einem einzelnen Organe schloss. „Wie einfach ge-

staltet sich die Lösung dieser Aufgabe, wenn die Intensität des Stoffwechsels in den arbeitenden Organen gesteigert, in den ruhenden gleichzeitig um etwa dieselbe Grösse vermindert ist. Im Grossen und Ganzen werden die Bedingungen des Stoffumsatzes wenigstens der Zersetzung der Eiweisskörper nicht wesentlich verändert bei Ruhe der Muskulatur und ihrer angestrengtesten Arbeit. Bei der Thätigkeit werden aber den Muskeln zunächst durch die Steigerung der Blut-, d. h. Plasma- und Sauerstoffzufuhr in höherem Masse die Bedingungen zur Stoffzersetzung und Kräfteproduction zugeleitet, in ihnen findet im Vergleich zu ihrem Ruhezustand eine Steigerung des Stoffwechsels aller kraftproducirenden Momente statt, entsprechend ihrer vermehrten Kraftentwicklung. Gleichzeitig ist der Stoffwechsel in den übrigen Organen herabgesetzt, annähernd um die gleiche Grösse, um welche derselbe in der Muskulatur gesteigert ist." „Im Ganzen kann der Stoffwechsel ungeändert bleiben durch die wechselnde Thätigkeit der Organe, aber der Vorgang der kraftproducirenden Stoffzersetzung wechselt entsprechend der Blutzufuhr den Ort innerhalb des Organismus, indem beide in den arbeitenden Organen zu-, in den ruhenden dagegen in derselben Zeit etwa um eben so viel abnehmen."

Die Mehrzahl der Erklärungsversuche für das Voit'sche Resultat sieht von der Möglichkeit derartiger Compensationen ab. Voit schloss, es wäre daraus abzuleiten, dass im Muskel während der Ruhe und Thätigkeit gleich viel Stoff zersetzt, also eine gleiche Kraftsumme producirt werde, und sagt, während der Ruhe entstünden aus der Eiweisszersetzung elektrische Kräfte, die bei der Contraction des Muskels in äussere Arbeit übergehen. Eine zweite Hypothese führte auf den Gedanken, dass die von den Muskeln bei ihrer Thätigkeit entfalteten Kräfte eben nicht aus der Zerlegung eiweissartiger sondern stickstofffreier Substanzen herrühre; sie wurde von Traube, dann von Fick bei seinen bekannten mit Wislicenus ausgeführten Versuchen gehalten.

Gewichtige Thatsachen schienen für sie zu sprechen, so die bei Muskelarbeit experimentell festgestellte Vermehrung der Kohlensäureabgabe und Sauerstoffaufnahme. Dagegen haben aber spätere Untersuchungen von Pettenkofer und Voit in Bezug auf die Gesammtausscheidung des arbeitenden Organismus erwiesen, dass nicht nur die unter Umständen sogar ganz mangelnde Steigerung des Eiweissumsatzes, sondern auch die Steigerung des Gesammtstoffverbrauches, wie er sich mit Berücksichtigung der Veränderung der

Respiration bei der Muskelarbeit ergibt, offenbar keine einfache Beziehung zu der von den Muskeln bei ihrer Arbeit nach Aussen abgegebenen Kraft erkennen lasse. Die Steigerung reiche gerade hin, um die bei der Arbeit stattfindende Mehrverdunstung von Wasser zu ermöglichen.

Bei dem Bestehen von Compensationen im obigen Sinne war dieses Resultat vorauszusehen, und es ist klar, dass diesen bisherigen Erklärungsversuchen der gemeinsame Irrthum zu Grunde liegt, dass von den Beobachtungen am Gesammtstoffwechsel ein Rückschluss erlaubt sei auf den speciellen Stoffwechsel der Muskeln.

Der experimentale Inhalt des Buches gliedert sich in zwei Abschnitte mit zusammen IX Capiteln. Im I. Capitel werden Methode der Blutbestimmung (hier pag. 85) und Gesammtblutmenge verschiedener Thiere erörtert. Capitel II. handelt vom Einfluss des Tetanus auf die Gesammtblutmenge. Sein Inhalt wird in folgende Sätze zusammengefasst. Durch die Arbeitsleistung der Muskeln wird die Gesammtblutmenge des Organismus primär vermindert. Die Verminderung ist um so bedeutender, je stärker die Muskelleistung. Gewöhnung an gesteigerte Muskelarbeit, mit der sich der Organismus ins Gleichgewicht der Ernährung zu setzen vermochte, steigert (für die Folge secundär) die Gesammtblutmenge.

Cap. III. handelt ausführlich von der Vertheilung des Blutes in den Organen geruhter Thiere. Um die Blutmenge einzelner Organe zu bestimmen, wurden dieselben am lebenden Thiere durch eine Ligatur abgebunden. Muskel, Haut, Nerven und Knochen sind als Bewegungsapparat, die Eingeweide als Drüsenapparat bezeichnet. Es fand sich, dass bei Kaninchen im Mittel 36·6 % des Gesammtblutes im Bewegungsapparat und 63·4 % im Drüsenapparat sind, bei Fleischfressern (Hunden, Katzen) 34·8 % im ersteren, 60·2 % im letzteren. In runden Zahlen sind beim Kaninchen von der Gesammtblutmenge enthalten:

in den grossen Kreislauforganen . . $^1/_4$
in der Leber . . . . $^1/_4$
in den ruhenden Muskeln . . . . $^1/_4$
in den übrigen Organen . . . . . $^1/_4$

Berechnet man den Blutgehalt auf Organgewicht, so findet man, weil das Gewicht des Bewegungsapparates viel grösser ist, als

das des Drüsenapparates, dass der Blutgehalt des Drüsenapparates etwa 16mal grösser ist, als der des Bewegungsapparates. Die Intensität des Organstoffwechsels stellt Verf. proportional dem Blutgehalte dieser Organe.

Cap. IV. handelt vom Einfluss des Tetanus auf die Blutvertheilung. Der Bewegungsapparat tetanisirter Thiere enthält fast die doppelte Menge Blut als der, ruhender Thiere. Um ebenso viel ist während dieser Muskelarbeit (Tetanus) in den übrigen Organen (Drüsenapparat) weniger Blut. Im Cap. V. wird gezeigt, dass diese durch Muskelarbeit nach den Muskeln hin und vom Drüsenapparate abgeleite Blutmenge von Einfluss auf die Thätigkeit des Drüsenapparates ist, indem während ersterer d. h. dem Tetanus, die Function der Leber (Gallenabsonderung) und die Function der Niere verlangsamt sind, siehe auch vorher pag. 217.

Im Cap. VI. wird die Kohlensäureproduction von ganzen und solchen Fröschen untersucht, denen ein Theil des Bewegungsapparates abgeschnitten ist (Siehe später pag. 295).

Da aus diesen Ergebnissen die Folgerung gemacht werden kann, dass durch ein Vorwiegen des Drüsenapparates den Gesammtstoffwechsel relativ stark vermehren wird, so wurde im Cap. VII. die Harnstoffausscheidung vom kindlichen und erwachsenen Organismus verglichen, worüber das genauere vorher pag. 144. Im Cap. VIII. ist eine directe Gallenmengenbestimmung für 24 Stunden an einem mit einer Lungengallenfistel behafteten Manne angegeben, welcher Abschnitt ebenfalls schon früher pag. 217 im Auszuge wiedergegeben ist. Cap. IX. handelt über die Ursache des plötzlichen Todes bei Einspritzung concentrirter Gallenlösungen ins Blut und die Einwirkung des frischen Lebersecrete von Kaninchen auf seine eigene Herzbewegung.

J. Seegen, über die Ausscheidung des Stickstoffes der im Körper zersetzten Albuminate.[1])

[Jedermann kennt die ausführliche Discussion über das sog. „Stickstoffdeficit“ und den Antheil, den Voit und Seegen daran haben, indem ersterer allen N der umgesetzten Albuminate in Harn und Koth wieder zu finden angibt, während Seegen einen Rest N in den Ausgaben nicht wieder fand, und diesen Theil als insensible gasförmige Ausscheidung durch Haut und Lungen betrachtete. Im

---

1) Sitzungsber. der Wiener Acad. Band 63. pag. 11—43. Jänner 1871.

Frühjahre 1868 war Prof. Voit nach Wien gekommen und hat dort gemeinschaftlich mit Seegen an Hunden des letzteren eine Versuchsreihe ausgeführt und in der Zeitschrift für Biologie darüber berichtet. Voit hat dabei namentlich darauf Werth gelegt, den Hund nicht in den Käfig harnen zu lassen, sondern das Thier herauszuführen und in einem untergehaltenen Gefässe den Harn aufzufangen.]

Seegen beschreibt nun seinerseits die gemeinsam mit Voit ausgeführten Untersuchungen und gibt vorerst in einer Tabelle Körpergewicht, Harnmenge und darin befindlichen N bei einer täglichen Fütterung mit 1200 Grm. Fleisch und 1300 C. C. Wasser in 10tägiger Versuchsreihe. Harn und Koth enthielten in diesen 10 Tagen zusammen 398·4 Grm., das Fleisch (mit 3·4 % N nach Voit genommen) 408 Grm. N. Der Unterschied zwischen Einnahme und Ausgabe beträgt 9·6 Grm., oder das Deficit ist 2·5 %. Es ist so klein, das dadurch nichts gelöst werden kann.

Anderseits betont Verf. an dieser Reihe die Gleichmässigkeit der Harnausscheidung in den 8 Tagen, innerhalb welcher der Harn nach Voit's Vorgange aufgefangen war, aber auch dass die Harnausscheidung stetig eine bedeutend grössere war, als Seegen (allein) sie gefunden hatte, und dass auf diese vergrösserte Harnmenge von entschiedenem Einflusse die Methode war, wie der Harn gesammelt wurde. Die Harnmenge war eine geringere, wenn sie nach Seegen aufgefangen war, wobei das Thier in den Stall harnte, oder 2—3 Mal in 24 Stunden aus dem Stall geführt wurde, um Harn in das untergehaltene Gefäss zu lassen, während auf Voit's Veranlassung dieser Vorgang alle 2 Stunden im Tage oder auch öfter ausgeführt wurde.

Während Voit in diesem Harnplus des nach seiner Manier aufgefangenen Harns den Beweis zu finden glaubt, dass das Auffangen im Käfig mit Verlust verbunden ist, hält Seegen nun dafür, dieses häufige Harnerzwingen beim Hunde bewirke gesteigerte Secretion, und entspräche nicht der Harnquantität, welche erhalten wird, wenn das Thier nach seinem Bedürfnisse in den Stall harnt. Seegen findet darin Analogie mit der Speichelsecretion, die auch durch häufiges Ausspeien gesteigert werden könne, und verweist auf Kaupp's Versuche (Archiv f. physiol. Heilkunde. 1856) welche ergaben, „dass die Häufigkeit der Blasenentleerung von sehr deutlichem Einflusse war auf die Menge des Harns überhaupt, so wie auf die Mengenverhältnisse einzelner Bestandtheile desselben.“

In der That war am letzten Versuchstage, an welchem die Häufigkeit der Entleerungen am grössten war, die Harnausscheidung am reichsten: „Voit hat vom frühen Morgen bis zum späten Abend die Entleerung stündlich veranlasst," „es ist also begreiflich, dass er dadurch ein reicheres Harnquantum erzielte, und dass diesem entsprechend die Summe des ausgeschiedenen Harnstoffes eine grössere war."

Seegen suchte nach Voit's Abreise nach einem Wege, um mit unantastbarer Sicherheit die Menge der täglichen Harnmenge festzustellen, frei von etwaigem Verlust im Stall und von einer anomalen Steigerung durch Harnzwang. Es wurde dem Hunde eine Blechschiene am Bauche befestigt, an deren Mitte ein Sammelgefäss angeschraubt werden konnte, und um das Thier am Niederlassen zu verhüten, wurde es in einen Barren gestellt und mit Gurten befestiget; während 4 Tagen, wo der Hund in dieser unbehaglichen Stellung war, aber seine Nahrung normal verzehrte, wurde der gelassene Harn gemessen, und die „Ziffern sind in jedem Falle der Harnmenge näher, die das Thier im Stalle gelassen hat, als jener, die es bei häufiger Blasenentleerung ausgeschieden hat."

Einen weiteren Beweis dafür, dass der Harnverlust im Stalle nicht die Bedeutung haben kann, die Voit annimmt, findet Verf. darin, dass bei einer Versuchsreihe, die er damals gemeinsam mit Voit an einem kleinen Hunde ausführte, und wobei der Harn nahezu immer im Stalle entleert wurde, sich nur ein Deficit von 3·9 % N ergab. Da dieses Deficit nur ein sehr mässiges ist, der kleine Hund ungeberdig im Stalle tobte, so gibt nach Seegen gerade dieses Resultat ein schönes Beispiel ab, dass die grösseren, von ihm früher an einem ruhigen, abgerichteten Hunde erhaltenen N Deficite nicht auf Harnverlust im Stalle zu beziehen sind.[1])

Bezüglich des Harnverlustes im Stalle, wenn das Thier darin Harn lässt, auf welchen Verlust Voit zum grössten Theile das N Deficit setzt, wurden von beiden Forschern Ausgussversuche mit Lösungen von bekanntem Gehalte in den Versuchsstall vorgeschlagen und zum Theil ausgeführt.

960 C. C. einer Lösung, die nach dem Titrirversuche 25·8 Grm. Traubenzucker enthielten, spritzte Voit an die Wände etc. des Stalles, dort wo die matteren Stellen die Bahnen bezeichneten, an welchen der Hund seinen Harn

[1]) [Nach der Ansicht des Ref. ist dieser Schluss hinfällig, denn in derselben Abhandlung gibt S. eine Versuchsreihe, bei welcher kein N Deficit, sondern ein N Ueberschuss im Harn auftrat, und dieses könnte nun auch umgekehrt so gedeutet werden, dass in diesem Falle der Verlust gerade ein grosser war.]

entleerte, in 8—10 Absätzen und Zwischenräumen von einigen Stunden, während der Hund selbst im Stalle war. Die abgelaufene Flüssigkeit (Lösung + Harn) enthielt in Summe 24·9 Grm. Zucker, also Verlust 3·6%.

Voit hat im Vereine mit Hering 1000 C. C. Harn in ähnlicher Weise ausgespritzt und von den darin enthalten gewesenen 37·5 Grm. Harnstoff 36·8 Grm. wieder erhalten. Verlust etwa 2 %.

Auch Schneider hat auf Voit's Wunsch einige solcher Ausgussversuche gemacht, darunter mit Kochsalzlösung, dabei war der Verlust 14 %. Seegen fügt hinzu: „Voit erwähnt aber nicht, dass das Kochsalz wie vorauszusehen, durch das Zink des Stalles von Chlorzinkverbindungen schwarz angelaufen war, dass also eine genaue Verlustbestimmung unmöglich war."[1]) Seegen selbst hält dafür, dass unter ungünstigeren Bedingungen bei den Ausgussversuchen der Verlust an fester Substanz nicht über 4—5 % beträgt.

Seegen hat die N Umsatzfrage an einem Hunde in ähnlicher Weise wie früher noch einmal aufgenommen, den Harn 2—3 Mal täglich aufgefangen (selten kam er in den Stall), das Thier mit 1200 Grm. fettfreiem Fleische und variirten Wassermengen gefüttert.

Die Ergebnisse der 56 Tage dauernden Reihe waren folgende;

1. Die N Zufuhr betrug, den N Gehalt vom Fleisch zu 3·4 % gesetzt, 2284·8 Grm. Der Harnstickstoff (titrirt) war 2332·2 Grm., was mit dem Kothstickstoff von 28 Grm. (per Tag zu 0·5 Grm. angenommen) 2360·2 Grm. N Ausfuhr gibt, oder ein Plus von 3·3 %.

2. Dieses Plus vertheilt sich nicht gleichmässig auf die einzelnen Tage, sondern macht zeitweilig einem Deficit Platz und ist am grössten während einer 5tägigen Periode, während welcher, wenn man sie zur Berechnung heraushebt, die Ausfuhr an N um 22 % grösser als die Einfuhr ist. Da das Körpergewicht innerhalb dieser Zeit nahezu gleich blieb, die N Ausscheidung auch in der Vorperiode nicht auffallend gering gewesen, das Fleisch von S. selbst gewogen, ein Fehler bei der Harntitrirung ausgeschlossen ist, so bleibt die einzig mögliche Deutung, „dass mit dem Fleische eine grössere N Menge eingeführt wurde, als dies der von uns zu Grunde gelegten Ziffer des N Gehaltes des Fleisches entspricht."

Dies Ergebniss, dass nämlich aus der Versuchsreihe indirect erschlossen werden konnte, dass der N Gehalt des Fleisches, an einzelnen Tagen wenigstens, grösser war als der Voit'schen Zahl 3·4 % im frischen Fleische entspricht, hält S. für das wichtigste Ergeb-

---

[1]) [Der nun folgende Theil der Arbeit Seegen's macht übrigens diese Ausgussversuche irrelevant, da es sich bei der neuen Versuchsreihe nicht um ein N Deficit, sondern um einen N Ueberschuss handelt.]

niss dieser neuen Reihe, und gibt daran anschliessend einen vorläufigen Bericht über die directen N Bestimmungen, welche Toldt und Nowak im Schneider'schen Laboratorium mit so grosser Sorgfalt ausgeführt haben [und worüber die bereits erschienene und hier pag. 238 ausgezogene Arbeit Nowak's nachzusehen ist.]

[Nowak hatte merklich grössere und zugleich schwankende N Gehalte im Fleische gefunden, so dass für jetzt der Schwerpunkt in Angelegenheiten des N Deficits, wie im Schneider'schen Laboratorium erkannt worden ist, in den genauen N Bestimmungen im Fleisch resp. in der Möglichkeit oder Unmöglichkeit liegt eine richtige Mittelzahl zu finden.][1]

Prof. J. Seegen, **über einige Factoren des Stoffumsatzes während des Hungers.**[2]

Die Stoffumsatzverhältnisse während des Hungers bilden den einfachsten Ausdruck für das zur Erhaltung des Lebens unerlässliche Ausgabenquantum. Zahlreiche Untersuchungen bei hungernden Thieren liegen vor, so von Frerichs, Bidder und Schmidt, Voit und Bischoff. Die an Menschen gemachten Beobachtungen von Voit und Pettenkofer, dann von Ranke erstrecken sich nur auf einzelne Hungertage. Verf. hatte Gelegenheit, einen Fall von fast vollständiger Inanition durch viele Wochen zu beobachten und durch einen längeren Zeitraum die Menge der Harnausfuhr und den Gehalt an Harnstoff zu untersuchen. Der Gegenstand der Beobachtung war ein 24jähr. Mädchen, das als Begleiterin ihrer kranken Mutter nach Carlsbad gekommen war, und an der sich eigenthümliche Magenzustände entwickelten, Unbehagen in der Magengrube, Abnahme der Esslust und Unmöglichkeit Fleisch zu geniessen. Bald verminderte sich die Esslust noch mehr, und Patientin erklärte dass die Nahrung stecken bleibe und nur unter Schmerzen vorrücke. Man fand im Magenfundus eine wallnussgrosse Geschwulst, deren Diagnose nicht möglich war; nach 6 Wochen ging die Nahrung wieder leichter hinab, die Schwellung verschwand, und nach wieder 14 Tagen blieb nur mehr eine derbere resistente Stelle.

---

[1] Einige Punkte von Seegen's Arbeit, Einfluss wechselnder Wassermengen bei Harn pag. 137.

[2] Sitzungsber. d. Wiener Acad. 1871. Bd. 63. II. Abth. Märzheft.

Durch 24 Tage (28. Juni bis 21. Juli) bestand die in 24 Stunden genommene Nahrung in 3 Esslöffel (= 35 Grm.) Kuhmilch. Patientin lag im Bett, hatte Puls von 72—80, und war so abgemagert, dass die Muskeln der Extremitäten als lose Stränge erschienen. Die Harnuntersuchung begann erst, nachdem die Inanition fast 14 Tage gedauert hatte.

Die nachstehende Tabelle gibt die Resultate der Untersuchung:

Datum	Harnmenge	Harnstoff		Anmerkungen
		p. c	p. d	
10/7	160	4·5	7·2	Harn sehr dunkel, reiches Sediment von Uraten mit vielem rothen Farbstoff.
11	150	4·3	6·4	Dasselbe.
12	125	4·9	6·1	Sehr dunkler Harn, kein Sediment.
13	240	4·8	11·5	
14	155	4·9	7·7	
15	230	5·2	11·9	
16	200	4·9	9·8	
17	155	4·5	6·9	Keine Milchnahrung, statt derselben das geschlagene Eiweiss von einem Ei.
18	180	4·0	7·2	Gleiche Nahrung.
19	190	4·7	8·9	Klystier von Milch; 1 ganzes Ei.
20	235	5·2	12·2	35 Grm. Milch.
21	210	5·3	11·1	Dasselbe.
22	200	5·4	10·8	140 Grm. Milch (4 Unzen).
23	225	5·2	11·7	175 „ „
24	330	2·7	8·9	140 „ „
25	400	2·7	10·8	210 „ „ 2 Pillen von rohem Fleische.
26	320	2·6	8·3	280 Grm. Milch.
27	390	2·8	10·9	Dasselbe, 1 Ei.
9/8	420	1·6	6·7	210 Grm. Milch, etwas Arrowroot in Milch gekocht.
10	410	1·6	6·5	Dasselbe.
13	620	1·7	10·5	„
14	600	1·8	10·8	„
15	530	1·7	9·1	„

Die Tabelle ergibt folgendes:

1. Die Nahrung vom 10. bis inclusive 21. betrug täglich 35 Grm. Milch, nur an zwei Tagen wurde statt der Milch einmal ein ganzes Ei und das andere Mal das Eiweiss von einem Ei genossen. Die Milch wurde mit 20 C. C. Wasser gemengt.

35 Grm. Milch enthalten 1·9 Grm. Eiweiss mit 0·29 N, eine Menge, die so verschwindend klein ist, dass man den Zustand des Organismus innerhalb dieser Zeit mit vollständiger Stickstoffinanition gleichsetzen kann.

2. Die Harnstoffausfuhr innerhalb der ersten 12 Beobachtungstage beträgt 106·9 Grm. Der Harnstoff enthält nahezu die ganze Summe des durch den Harn ausgeführten Stickstoffes, es wurden also innerhalb dieser 12 Tage 49·8 Stickstoff durch den Harn ausgeführt. Da die Stickstoffzufuhr innerhalb dieser Zeit 3·4 Grm. betrug, konnten die anderen durch den Harn ausgeführten 46·4 Grm. nur auf Kosten des stickstoffhältigen Körperbestandes zur Ausscheidung gelangen. Diese 46·6 Grm. Stickstoff sind enthalten in 299·3 Grm. Eiweiss, und der Eiweissverbrauch des Körpers betrug also für den Tag nahezu 25 Grm.

Welche Organe oder Flüssigkeiten dieses umgesetzte Eiweiss lieferten, ist natürlich durchaus nicht zu entscheiden. Nach den Untersuchungen von Voit sind unter den Eiweissgebilden vorzüglich die Muskeln an dem Umsatze während des Hungerns betheiligt. Es treffen nämlich auf 100 Grm. Verlust 42 auf Muskelgewebe, während das Blut nur mit 3 Pct. zu diesem Verluste beiträgt. Nach Bidder und Schmidt dagegen ist der Verlust, den das Blut erleidet, ein sehr bedeutender. Selbst wenn wir nach Voit annehmen, die Stickstoffausscheidung sei in ihrem grössten Theile durch Fleischumsatz veranlasst, lässt sich die Grösse dieses Umsatzes doch nicht präcisiren, da der Stickstoffgehalt des Menschenfleisches, wie aus den neuen Untersuchungen von Nowak hervorgeht, in ziemlich weiten Grenzen schwankt.

3. Die Wasserausfuhr durch den Harn betrug in den 12 Hungertagen 2230 C. C. = 185 C. C. für den Tag. Da die Flüssigkeitszufuhr per Tag nur circa 55 C. C. betrug, wurden 130 C. C. auf Kosten des Körpers ausgeschieden. — Wenn wir denken, der Stickstoff stamme aus umgesetztem Muskelfleische, und die Zusammensetzung des Muskelfleisches mit 75 % Wasser und 3·4 % Stickstoff annehmen, würde die täglich umgesetzte Muskelsubstanz 112 Grm. betragen. Aus diesen 112 Grm. Muskelsubstanz werden 84 C. C. des ausgeführten Wassers stammen, es blieben also 56 C. C. Wasser durch die Muskelumsetzung unbedeckt. Da die Nieren nicht den einzigen Abzugsweg für das Wasser bilden, da eine beträchtliche Menge Wasser auch durch die Lunge und Haut ausgeschieden wird, da ferner das umgesetzte Fettgewebe nur wenig Wasser enthält, etwa nur 13·14 %, muss der Organismus auf Kosten der Gewebe und Flüssigkeiten Wasser abgegeben haben, d. h. diese Gewebe und Flüssigkeiten müssen wasserärmer geworden sein. Es stimmen mit dieser Thatsache die directen Beobachtungen von Bidder und Schmidt, welche die Organe des verhungerten Thieres wasserärmer fanden.

4. Die Wasser- und Harnstoffausscheidungen sind nicht an allen Tagen gleich. Es beweist dies, dass selbst unter den einfachsten Verhältnissen der Körper nicht mit der Regelmässigkeit einer Maschine arbeitet. Der Harn wurde zwar nicht am Schlusse eines Tages mittelst Katheder entleert, und so ist es denkbar, dass der eine Tag mit mehr und der andere Tag mit weniger entleerter Blase abgeschlossen wurden. Aber wenn man die Reihe genau studiert, findet man, dass diese Erklärung für die Verschiedenheit der Ausscheidung unzureichend ist. Das Mittel der täglichen Harnstoffausfuhr beträgt 8·9.

5. Vom 22. ab wird die Nahrungseinfuhr eine beträchtlich grössere und entzieht sich der Berechnung. Verf. will nur die genau gekannten Milchmengen für die Einfuhr in Rechnung bringen. Innerhalb 11 Tagen betrug diese Milcheinfuhr 2275 Grm. Diese enthielt auf Grundlage der obigen Berechnung 125 Grm. Eiweisstoffe mit 19·4 Stickstoff. Es wurden innerhalb dieser Zeit im Durchschnitte täglich 1·76 Grm. N eingeführt.

6. Die Harnstoffausfuhr innerhalb dieser Zeit betrug 107·0 Grm.=49·8 N. Es ist dies nahezu dieselbe Menge, welche während vollständiger Inanition innerhalb 12 Tagen ausgeschieden wurde. Die Ausscheidung für den Tag beträgt im Mittel 9·7 Ů., gegenüber von 8·9, welche während der Hungerperiode für den Tag ausgeschieden wurden. Das Plus der Ausscheidung beträgt 0·8 Ů. = 0·37 N. Die Zufuhr von aussen betrug während dieser Periode 1·7 Grm. N gegenüber von 0·2 N, welche während der Hungerperiode zugeführt wurden. Der Organismus hat dieses Plus der Zufuhr nicht ausgeführt, sondern im Körper aufgespeichert.

7. Während der zugeführte N auf die Ausscheidung keinen Einfluss nimmt, die Eiweissumsetzung vielmehr auf dem niederen Hungerstandpunkte verharrt und das Zugeführte im Körper angesammelt wird, steigt die Wasserausfuhr durch den Harn sogleich mit der gesteigerten Zufuhr. Das gesammte Plus der gesteigerten Wasserzufuhr wird mit dem Harn wieder ausgeschieden. Dabei sei bemerkt, dass diese unter den einfachsten Ernährungsverhältnissen gemachte Erfahrung wieder beweist, dass mit der vermehrten Harnausscheidung nicht wie man bis jetzt meinte die Harnstoffausscheidung constant vermehrt sei.

Verf. vergleicht dann die Umsetzung der Albuminate während des Hungers mit jener am normal ernährten Menschen. Vor 10 Jahren hat Verf. Stoffwechselversuche im Wiener Garnisonsspitale an 6 Männern und 1 Frau gemacht, die daselbst nur wegen geringfügiger Leiden waren. Diese weibliche Versuchsperson schied im Mittel bei nicht sehr reicher Kost per Tag 45 Grm. Harnstoff aus. Die Harnstoffmenge während des Hungerns beträgt 8·9 Grm. per Tag = $^1/_5$. Der hungernde, auf Kosten seines Körpers lebende Organismus verbrauchte den fünften Theil jener Eiweissmenge, welchen der normal ernährte Mensch umsetzt.

Dr. Jos. Bauer, **Stoffumsatz bei Phosphorvergiftung** [1]).

Man weiss, dass der Phosphor im Thierkörper eine acute allgemeine Verfettung hervorbringt, aber es ist noch nicht entschieden, ob die Verfettung dabei ähnlich wie bei der acuten Leberatrophie mit einem die Form der Zelle angreifenden Process und abnormen Eiweisszerfall zusammenhängt, oder ob dabei nur eine Stauung von Fett (Ersparniss) stattfindet, mag dieses Fett dem Organe von Aussen zugeführt worden, oder in ihm durch Zerfall von Eiweiss entstanden sein. So könnte man sich denken, dass der Phosphor zu seiner Verbrennung Sauerstoff in Beschlag nimmt oder auf irgend eine andere Weise den Uebergang von Sauerstoff in den Körper oder die Organe beeinträchtigt.

Um vor allem die Grösse der N haltigen Ausscheidungsproducte bei P Vergiftung kennen zu lernen, stellte Verf. einen Versuch an, analog einem von O. Storch vor einigen Jahren durchgeführten.

Ein grosser gut genährter Hund wurde auf Hunger gesetzt, täglich der Harn aufgefangen, und darin der Harnstoff resp. die N haltigen Substanzen mit Quecksilberlösung titrirt und zugleich der N direct nach Schneider bestimmt.

Die N Ausscheidung war vom 5. Hungerstage an annähernd constant. Am 13. Hungertage erhielt das Thier P in Form von Pasta, es wurde mit kleinen Dosen begonnen und allmälig mit denselben gestiegen.

Die mitgetheilte Tabelle ist folgende:

Tag	Harnmenge C. C.	Harnstoff nach Liebig	N aus Harnstoff gerechnet	N mit Natronkalk
1.	463	28·7	13·4	13·4
2.	332	21·5	10·0	9·5
3.	150	22·5	10·5	10·5
4.	458	30·5	14·2	14·1
5.	383	19·4	9·0	9·0
6.	212	13·0	6·1	6·0

[1]) Zeitschrift f. Biologie VII. 63—85. Vorläufiger Bericht über diese Arbeit Voit: Sitzungsber. d. k. b. Akad. d. Wissensch. München 1871. und neues Repertorium für Pharmazie von Buchner. Bd. 20. pag. 340.

	Tag	Harnmenge C. C.	Harnstoff nach Liebig	N aus Harnstoff gerechnet	N mit Natronkalk
	7.	350	18·9	8·0	8·7
	8.	441	20·2	9·4	9·2
	9.	475	18·0	8·4	7 9
	10.	345	12·7	5·9	5·4
	11.	620	—	—	8·2
	12.	548	18·6	8 7	8·1
Phosphor	13.	350	16·3	7 6	7·3*
Phosphor	14.	520	29·6	13·8	13·2
Phosphor	15.	615	22·9	10·7	10·1
Phosphor	16.	590	25·2	11·8	11·5
Phosphor	17.	1090	37·8	17·6	17·4
Phosphor	18.	1232	51·9	24·2	23·9
Phosphor	19.	—	—	—	13·4

Daraus sieht man, dass unter dem Einflusse von P die N Ausscheidung im Harn, also der Zerfall der Eiweisskörper bedeutend zunimmt, und zwar im Maximum um das 3fache.

Die Steigerung ging ziemlich Hand in Hand mit der Zunahme der Vergiftungserscheinungen. Jedoch kam es mehrere Male vor, dass der Hund wegen Mangel an Gewohnheit oder Schwäche Harn auf den lackirten Zimmerboden liess, wo er mit der Pipette und mit Schwämmchen aufgesammelt wurde.

Am ersten Tage waren die Vergiftungserscheinungen gering; das Thier sah nur matt und niedergeschlagen aus, und erbrach wiederholt schleimige Massen. Die Erscheinungen steigerten sich beträchtlich am zweiten Tage, der Hund lag meist ausgestreckt auf dem Boden, hatte Würgen und Muskelzuckungen über den ganzen Körper. Am 3. Tage Früh wurde kein Phosphor, Abends etwa $1^1/_2$ Gran gegeben, aber das Gift blieb stets nur kurze Zeit in dem Magen, da sofort Erbrechen erfolgte. An den beiden nächsten Tagen wurden einige grössere Dosen etwas länger zurückbehalten und nun steigerten sich die Symptome. Am 18. Tage zitterte das Thier beständig, erbrach, blutige Massen flossen ihm aus dem Mund und gingen mit den Fäces ab. Am 19. konnte es nur noch mit Mühe stehen

*) Wegen Verlust zu niedrig.

und war entsetzlich abgemagert. Vom 19. auf den 20. erfolgte der Tod. Eiweiss war nicht im Harn; auch Leucin nicht und Tyrosin zweifelhaft.

Die Section ergab hämorrhagische Infarcte in den Lungen, Ecchymosen in Pleura und Herzhäuten. Herz blass. Das Blut dunkel, die Adventitia der grossen Gefässe auffallend gelb und fettglänzend. Die Leber weich und brüchig, lässt viel Fett am Messer haften, die Nieren succulent, blass, fettglänzend. Die Körpermuskeln haben eine gelbröthliche Farbe, sind glänzend, weich und zeigen Blutaustritte. Höchst auffällig war die Schmierigkeit und der Fettreichthum aller Organe. Mikroskopisch war in der Leber ein Zerfall der Zellen und viel freies Fett zu sehen, im Herzmuskel feinstäubige Trübung und auch Fetttröpfchen. Blutkörperchen unverändert. In Leber und Herz fand sich etwas Leucin und auch die Tyrosinprobe gelang.

Nach dem angegebenen steht es fest, dass bei P Vergiftung die Eiweisszersetzung grössere Dimensionen annimmt, und dass es sich dabei nicht einfach um unvollkommene Oxydation handelt. Die N haltigen Spaltungsproducte erscheinen im Harn, und das Fett, das sich so reichlich im Körper findet, ist, wie sich erweisen lässt, auch aus dem Körpereiweiss hervorgegangen, denn das Thier hatte, als es den Phosphor erhielt, 12 Tage gehungert; zu dieser Zeit findet man das mit freiem Auge sichtbare Fett, z. B. im Unterhautzellgewebe beinahe vollständig verschwunden und nichts desto weniger sammelte sich unter dem Einflusse vom P in allen Organen Fett in Menge an. Aus den bei 100⁰ getrockneten Organen wurden folgende Fettmengen erhalten:

Organ	% Fett
Hundemuskel normal	16·7
„ nach P Vergiftung . .	42·4
Herz vom Hunde normal	9·2
„ „ „ nach P Vergiftung	20·4
Leber	10·4
„ vom Hund nach P Vergiftung	30·0
„ „ Menschen nach „	76·8

Die Unterschiede zwischen normalen Organen und solchen nach P Vergiftung sind sehr auffällig, in dem letzten Falle vom Menschen enorm.

Um zu eruiren, ob bei P Vergiftung die Menge des zu $C\Theta_2$ und $H_2\Theta$ oxydirten Fettes ebenso gross ist wie normal, und nur das aus dem grösseren Eiweissumsatz hervorgegangene Plus von Fett wegen Sauerstoffmangel sich absetzt, oder ob weniger Fett als normal zerstört wird, hat Verf. einen Hund in den kleinen Respirationsapparat im Münchener physiol. Institut gebracht, zum Zwecke die gasförmigen Ausscheidungen zu bestimmen. Die ersten zwei Versuche wurden am 1. und 2. Hungertage angestellt, der dritte Versuch nach subcutaner Injection von Phosphoröl. Werden die Versuche, die 3 und 2 Stunden dauerten, auf je 3 Stunden gerechnet, so erhält man folgende Ausscheidungsgrössen in Grammen:

Hund 3885 Grm. schwer	Versuch Nr.		
	1.	2.	3.
Wasser	6·86	5·95	4·31
Kohlensäure	13·50	9·51	5·04
Gewichtsverlust des Thieres . . .	9·00	7·30	5·80
Daher aufgenommener Sauerstoff .	11·36	8·11	4·50

Die Wasserabgabe ist in Versuch 3 nicht bedeutend geändert, die Kohlensäure und Sauerstoffmenge aber bedeutend herabgedrückt; es wird also bei P Vergiftung obwohl mehr Fett entsteht, doch weniger Fett verbrannt und weniger Sauerstoff aufgenommen.

Wir finden bei der P Vergiftung zwei von einander unabhängige Veränderungen im Stoffumsatz, erstens eine Mehrzersetzung des Eiweisses und zweitens eine geringere Sauerstoffaufnahme und Fettzersetzung. Das angehäufte Fett rührt nicht von der Nahrung her, und ist nicht eingewandert, sondern es entsteht da wo man es später findet, in den Muskeln, der Leber etc. aus in der Zelle befindlichem (Organ-) oder infiltrirtem (circulirendem) Eiweiss, wenngleich der Modus des Eiweisszerfalles der nämliche wie im normalen Zustande sein mag, nur können gewisse Spaltungsproducte der geringen Sauerstoffzufuhr halber unverändert bleiben, was immer mit dem Fett geschieht.

Man könnte meinen, die gehemmte Oxydation käme von einer Veränderung der Blutkörperchen durch den P, indem einige Forscher angaben, dass sie durch ihn aufgelöst würden, wofür auch die Erscheinung spräche, dass nach dem Einspritzen von Phosphoröl in die Vene dem Hunde aus Mund und Nase in grosser Menge lackfarbenes Blut ohne Blutkörperchen ausfliesst. Diess ist aber nicht eine Wirkung des Phosphors, denn bei P Vergiftung am Menschen sieht man keine

Einwirkung des P auf die Blutkörperchen, und ferner findet sich auch kein Austritt von lackfarbenem Blute, sondern nur ein starkes acutes Oedem, wenn man weniger Phosphoröl injicirt, obwohl das Thier in kurzer Zeit zu Grunde geht. Dass im letzteren Falle wirklich keine Blutkörperchen in merklicher Anzahl gelöst worden sind, ging daraus hervor, dass solches Blut, wenn man mit viel 4 % Kochsalzlösung die Blutkörperchen hat senken lassen, eine ungefärbte obenstehende Flüssigkeit gab.

Der Fall, dass Blutkörperchen sich lösen, liess sich zurückführen auf vorhandene freie Säure, indem bei starker Vergiftung der P in der Lunge bald abdunstet, dort durch O Aufnahme zu phosphoriger Säure wird, die theilweise wieder in das Blut aufgenommen wird und nun durch Lösen von Blutkörperchen das Blut lackfarben macht. Beim Menschen, wo in einem Zeitmoment viel weniger Phosphor ins Blut gelangt, als bei der Einspritzung von Phosphoröl, genügt diese Menge nicht, um das Blut sauer und lackfarben zu machen.

Der Verfasser hält sich an die bekannte Voit'sche Eintheilung von Eiweiss in circulirendes und Organeiweiss, und meint, eine noch so massenhafte Eiweisszerstörung hätte nicht viel zu bedeuten, wenn sie das von der Nahrung herrührende circulirende Eiweiss trifft, jedoch am 13. Hungertage, an dem der Hund zum ersten Male Phosphor bekam, ist nach den Beobachtungen von Voit der Vorrath des circulirenden Eiweisses längst verzehrt und der Körper lebt auf Kosten seines Organeiweisses, das täglich in gewisser Menge in Circulation geräth. Bei der P Vergiftung wird nun von diesem Organeiweiss eine sehr beträchtliche Menge zersetzt; warum lässt sich aber nicht angeben.

In Bezug auf die Beziehung zur acuten Leberatrophie hält Verf. dafür, dass beide Krankheiten nur quantitativ, nicht qualitativ verschieden seien. Die Phosphorleber ist nicht selten verkleinert, und bei der acuten Atrophie ist anfangs die Leber etwas vergrössert, der Process führt aber meist so rasch zum Zerfall, dass keine Zeit bleibt für die Infiltration grösserer Eiweissmengen, während es bei der Phosphorvergiftung häufig längere Zeit bis zum Zerfall der Zelle währt. Bei der chronischen Fettleber verläuft der Process noch langsamer und sie zeigt längere Zeit trotz der grossen Menge von Fett keinen Zerfall der Zellen. Man ist häufig nicht im Stande, mikroskopisch einen Unterschied zwischen Phosphorleber und der atrophischen wahrzunehmen; die übrigen Organe wie Nieren, Herz, Körper-

muskeln zeigen ganz das nämliche Bild. Auch in den Producten der Umsetzung liesse sich ein Uebergang darthun; bei geringer P Vergiftung haben wir nur Fettaufspeicherung, bei höherer bleiben noch andere Zerfallproducte unverändert; bei der acuten Atrophie würde dann aber wegen der Intensität des Processes auch die Umwandlung von Leucin und Tyrosin zu Harnstoff etc. nicht mehr stattfinden können, so dass der Process nur auf einer anderen Stufe aufgehalten würde. Wenn eine Phosphorleber bis zu 77 % Fett enthalten kann, so sind sicherlich auch ihre geformten Theile in den Zerfall gezogen worden; es ist sehr wohl denkbar, dass der P eine langsame Zerstörung der Organtheile bedingt. Der gewaltige Eingriff in den ganzen Organismus geht deutlich aus dem Gewichtsverluste des Körpers bei der P Vergiftung hervor. Der Hund des ersten Versuches nahm dabei vom 13.—18. Tage, also in 5 Tagen um 5000 Grm. an Gewicht ab.

Hoppe-Seyler, Mängel der Futterstoffanalysen[1]).

Hoppe-Seyler wies auf die Mängel der Futterstoffanalysen hin, die von bedenklichem Einflusse auf die Erkennung der beim Stoffwechsel stattfindenden Processe seien. Es ist durchaus unzulässig, die aus Futterstoffen durch Aether extrahirbaren Substanzen schlechtweg als Fett zu bezeichnen, da dieselben zum grössten Theile aus Cerotinsäure, wachsartigen Körpern, Cholesterin, Lecithin und zersetztem Chlorophyll neben wenig Fett bestehen. Dies sei von Bedeutung für die Frage nach dem Ursprunge des Bienenwachses. Da die Bestandtheile des Bienenwachses sich fertig gebildet in den Pflanzen finden, so sei kein Grund zu der Annahme, dass die Bienen in ihrem Körper Wachs erzeugen, zumal auch gar keine wachssecernirenden Organe in denselben nachgewiesen seien; es sei vielmehr wahrscheinlich, dass die Bienen das Wachs fertig gebildet den Pflanzen entnehmen.

Gustav Meyer, Ernährungsversuche mit Brot am Hunde und Menschen[2]).

Früher hat Dr. Ernst Bischoff mitgetheilt, dass die reichlichen Kothmengen nach Fütterung eines Hundes mit Brod oder

[1]) Bericht üb. d. Naturforscherverѕ. in Rostock. Ber. chem. Ges. 1871. p. 810.
[2]) Zeitschrift für Biologie. Bd. 7. pag. 1—48.

stärkereichen Substanzen von einer Zersetzung des Stärkemehles herrühren, indem die aus letzterem entstehende Säure eine rasche Entleerung bedingt, was durch Zusatz von Fleischextract oder eiweissreichen Substanzen nicht wesentlich geändert wird. Meyer hat auf Voit's Anlass an demselben Hunde diese wichtigen Thatsachen durch neue Versuchsreihen erhärtet, und zugleich eine Reihe mit Fleisch und Fett eingeschoben.

Die ersten Versuchsreihen beziehen sich auf den Hund. Das Brot war aus Roggen und Weizenmehl gebacken und davon nur die Krume gefüttert. Der Koth wurde durch Knochen genau abgegrenzt, und darin der Trockengehalt und Stickstoff bestimmt. Im Brote waren 46·35 % Wasser, 1·28 % N und 2·21 % Asche.

Die Hauptresultate der ersten 5 Versuchsreihen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Nr.	Nahrung per Tag	Kothmenge trocken per Tag im Mittel	Der trockene Koth macht % der trockenen Nahrung	Im Koth erscheinen vom Stickstoff der Nahrung in %	% Aschenbestandtheile d. Nahr. im Koth	Bemerkung
I.	1000 Grm. Brot	70·1 Gm.	13·3	19·5	32·8	
II.	1000 Grm. Brot u. 100 Grm. Fleisch	66·0 Gm.	12·1	13·3	43·9	Der Zusatz von 100 Fleisch zu 1000 Brot hat die Kothmenge nur unwesentlich vermindert.
III.	1000 Grm. Brot u. 300 Grm. Fleisch	74·8 Gm.	12·3	10·1	54·5	
IV.	377 Grm. Fleisch u. 184 Grm. Fett	19·7 Gm. mit 4·8 Fett	7·2	7·6	86·9	Die animalische Kost bewirkt eine wesentliche Verminderung der Kothmenge und des ausgeschiedenen Stickstoffes gegenüber der vegetabilischen.
V.	377 Grm. Fleisch u. 442 Grm. trockene Stärke	68·0 Gm.	12·8	11·6	56·9	

Beim letzten Versuche V. entsprach die Fleischmenge (377 Grm.) dem Eiweiss von 1000 Grm. Brot und ebenso die Stärkemenge der von 1000 Brot.

Man sieht die unvollkommene Ausnützung und die ansehnliche Kothmenge bei Brotfütterung, wovon auch die eiweissartigen Bestandtheile getroffen werden, denn selbst wenn man den Stickstoff des Darmsecretes in Rechnung bringt, so werden vom N des Brotes immer noch 8·5—18·0 % nicht absorbirt. Der Zusatz von Fleisch zum Brot ändert nichts an der Resorbirbarkeit des Brotes. Hingegen gibt Fleisch + Fett nur sehr wenig Koth und es werden beinahe alle stickstoffhältigen Stoffe dabei aufgenommen. Die Fütterung von Stärke und Fleisch bei V. entspricht der Fütterung von I. mit 1000 Grm. Brot, und es geht daraus wieder hervor, dass die reichliche Kothmenge nach Brotfütterung durch das Stärkemehl bedingt ist.

Meyer erörtert nun ausführlich, dass ein grosser Unterschied besteht, je nachdem die Stärke als Brot oder als compacter fester Kuchen (mit Wasser zum steifen Kleister gekocht und gebacken) gegeben wird. Die Kuchen geben weniger Koth als das lockere Brot, wofür einige Reihen von Kothwägungen mitgetheilt werden. Der Koth ist im ersten Falle consistenter, weniger sauer reagirend und nicht so stark mit Gasbläschen durchsetzt wie bei Brotkoth. Es wird dies von Folgendem her zu leiten sein. Die Stärke des durch Kohlensäure gelokkerten und durch Kauen vertheilten Brotes geht offenbar im Darm in grösserer Menge in Gährung über, da die Oberfläche eine bedeutendere ist. In Folge dessen wird mehr Säure erzeugt und die Kothentleerung beschleunigt, so dass sie meist 2 Mal des Tages stattfindet. Die gallertigsteifen Stärkekuchen werden hingegen vom Hund in grossen Stücken verschlungen, nicht fein gekaut, nur von aussen nach innen langsam verdaut und bei der so in der Zeiteinheit erzeugten nur kleinen Säuremenge währt es längere Zeit bis zur Entleerung.

Es ist daher für die Verwerthung des Mehls von Bedeutung, in welcher Form es dem Darm dargeboten wird, das Brot macht mehr, der compacte Kuchen weniger Koth; ersteres gilt daher passend für habituelle Stuhlverstopfung, während die Bauern in Altbaiern und Schwaben sich vorzüglich von fetten compacten Nudeln, Knödeln, Schmarrn etc. nähren, wovon gute Verdauungsorgane mehr bewältigen können. Es ist dies nach dem Verf. wieder ein Beweis, dass über den Ernährungswerth einer Substanz nicht bloss deren chemische Zusammensetzung sondern auch noch manches andere entscheidet.

Wegen der reichlichen Kothentleerung bei Brotfutter ist es schwierig, damit einen thierischen Organismus auf gutem Eiweissstande zu erhalten. Nur wenn der Hund sehr viel Brot isst, kann er

sich damit ernähren, aber unter nutzloser Aufopferung eines grossen Theiles der Nahrung, die im Koth abgeht. Ein von Prof. Voit beobachteter Hund von 22 Kilo frass täglich 1054 Grm. Brot und setzte dabei 6 Grm. Fleisch an, aber er entleerte im Koth 17 % der trockenen Nahrung mit 23 % des genossenen Stickstoffes. Es ist also wohl sehr unvortheilhaft, nur mit Brot zu nähren. Unter Umständen kann trotz der beständigen Abnahme an Fleisch oder Eiweiss bei Brotkost das Thier an Gewicht zunehmen, und da kein Ansatz oder keine Abgabe von Fett stattfindet, so muss der Körper wasserreicher geworden sein. Folgt hierauf eine eiweissreiche Nahrung, so wird das angehäufte Wasser in den ersten Tagen mit dem Harn wieder abgegeben (wofür ältere Tabellen von Bischoff und Voit im Originale angesetzt sind).

Zu den Brotversuchen am Menschen wurde ein kräftiger junger Mann mit sehr guten Verdauungsorganen gefunden; sie hatten vornehmlich den Zweck, den Werth der einzelnen Sorten kennen zu lernen, da der Organismus selbst besser entscheidet als Schlüsse aus chemischen Analysen.

Die genossenen Brotsorten waren: im Versuche I. Horsford-Liebig'sches Roggenbrot (bekanntlich durch Kohlensäure gelockert, die aus doppelt kohlensaurem Natron durch sauren phosphorsauren Kalk und detto Magnesia entwickelt wird); bei Versuch II. Münchner Roggenbrot (aus Roggenmehl und niederen Sorten Weizenmehl gebacken); bei III. weisses Weizenbrot (Semmel); bei IV. norddeutsches Schwarzbrot, Pumpernikel (Brot aus ganzem Korn). Jeder Versuch mit einer Brotsorte währte 4 Tage, und zwar wurde wegen Berechnung des Trockengehaltes nur die Krume gegessen. Zur leichteren Bewältigung des Brotes wurden bei allen 4 Versuchen noch 50 Grm. Butter und 2 Liter Bier zugefügt. Die Abgrenzung des Kothes geschah dadurch, dass die dem Versuche vorhergehende und die ihn abschliessende Mahlzeit aus reinem Fleisch bestand. [1])

Die Resultate der 4 Reihen werden vom Verf. selbst in folgende Tabellen zusammengestellt:

---

[1]) Vom Horsford-Liebig Brot wurden täglich 800 Grm. genossen, was bei dem im Mittel gefundenen Wassergehalt von 45·4 % an trockenem Brote 436·8 Grm. ausmacht. Vom Münchner Roggenbrote war die tägliche Ration 816·7 Grm. frisch — 438·1 Grm. trocken; von der Semmel 736·2 Grm. frisch — 439·5 Grm. trocken; vom Pumpernikel 756 Grm. frisch — 422·7 Grm. trocken.

1 Procent Wasser, Stickstoff- und Aschegehalt.

Versuchs-Nr.	im Brot			im Koth		
	Wasser	N im trockenen	Asche im trockenen	Wasser	N im trockenen	Asche im trockenen
1.	45·4	1·98	5·65	80·4	5·57	18·62
2.	46·3	2·39	4·12	83·4	5·27	12·49
3.	40·3	2·01	2·28	84·9	7·06	12·14
4.	44·1	2·22	1·93	83.5	4·86	9·65

2. Menge der verzehrten, im Koth ausgeschiedenen und im Darm resorbirten Stoffe in Grm. per Tag.

Versuchs-Nr.	verzehrt			ausgeschieden			resorbirt		
	Brot trocken	N darin	Asche darin	trockener Koth	N darin	Asche darin	feste Theile	Stickstoff	Asche
1.	436·8	8·66	24·68	50·5	2·81	9·41	386·3	5·85	15·27
2.	438·1	10·47	18·05	44·2	2·33	5·50	393·9	8·14	12·55
3.	439·5	8·83	10·02	25·0	1·76	3·03	414·5	7·07	6·99
4.	422·7	9·38	8·16	81·8	3·97	7·89	340·9	5·41	0·27

3. Von 100 verzehrten Theilen waren im Koth:

Versuchs-Nr.	feste Stoffe	Stickstoff	Asche
1.	11·5	32·4	38·1
2.	10·1	22·2	30·5
3.	5·6	19·9	30·2
4.	19·3	42·3	96·6

Ziemliche Uebereinstimmung zeigen die bei der Ernährung mit Horsford-Liebig'schem (1) und gewöhnlichem Roggenbrote (Vers. 2) erhaltenen Zahlen. Die Resultate fallen aber keineswegs zu Gunsten des ersteren aus, sondern umgekehrt zu Gunsten des letzteren. Die Menge des trockenen Kothes, dann die Menge des darin enthaltenen Stickstoffs und der Asche ist beim Liebig'schen Brote etwas grösser, es wird also davon etwas weniger absorbirt als vom gewöhnlichen Roggenbrote. Ein bedeutender Unterschied zu den beiden ersten Versuchsarten zeigt Versuchsreihe 3 (Semmel), bei welcher von der verzehrten, gleich grossen Trockensubstanz nur die Hälfte trockenen Kothes (5·6 %) erschien, gegenüber den zwei vorhergehenden Versuchen. Es ist also hier (weisses Brot) das Verhältniss am günstigsten. Die lose lockere Masse, deren Höhlen dünne Wandungen besitzen, imprägnirt sich fast augenblicklich mit den Säften und wandelt sich rasch in lösliche Stoffe um, so das 94·4 % der trockenen Nahrung zur Resorption gelangen, und daraus procentisch am meisten Stickstoff in die Säfte aufgenommen wird.

Sehr auffallend sind die Zahlen bei dem Genusse von Pumpernickel, bei ihm erscheint weitaus am meisten Koth, dreimal so viel als bei Genuss von Semmel und mit der grössten Menge Stickstoff. Er bietet den Verdauungsorganen die grössten Hindernisse durch seine Dichte und die Grobheit des Mehles, und überdies bringt die darin enthaltene Kleie raschere Entleerung hervor.

Bei gleicher Zufuhr von Brotmengen ist also die Semmel entschieden die nahrhafteste der 4 Sorten, weil sie die geringste Kothmenge liefert und die grösste Menge von N-hältigen Substanzen zur Resorption gelangen lässt. Der Semmel am nächsten steht das Roggenbrot, dann Horsford-Liebig'sches Brot und zuletzt Pumpernickel. Die vom Verf. gefundenen Resultate laufen merkwürdigerweise den allgemein giltigen Ansichten gerade entgegen, denn für das nahrhafteste Brot wird wenigstens in Süd- und Norddeutschland das kleienhaltige Schwarzbrot gehalten. Ja auch die subjectiven Symptome während der Versuchsreihe täuschten, denn während bei der Semmelreihe starker, zuletzt fast unerträglicher Hunger verspürt wurde, empfand das Individuum beim Genusse von Pumpernickel wenig Hunger.

Verf. berechnete dann, von welcher der 4 Brotarten bei den geringsten Kosten am meisten in die Säfte aufgenommen wird. Um 1000 Grm. trockenes Horsford-Liebig'sches Brot in die Säfte zu bringen, müssen wir bei 11·5 % Verlust durch den Koth 1130 Grm.

trockene = 2069 Grm. frische Substanz einführen, welche $18^1/_2$ kr kostet. Die Ueberführung von 1000 Grm. Münchener Roggenbrot kommt auf $11^1/_3$ kr., von 1000 Grm. Weissbrot auf 35, von 1000 Grm. Pumpernickel auf $11^2/_3$ Kreuzer.

Von Seite 33—48 enthält die Abhandlung Betrachtungen über die Salze im Brot, die Methode des Brotbackens etc. und den Werth der Kleie.

E. A. Parkes, weitere Experimente über den Einfluss der Nahrung und Arbeit auf die Stickstoffausscheidung[1]).

Die Reihen der gemachten Versuche sind: Zuerst gewöhnliche regulirte Diät mit sorgfältiger Bestimmung der Menge der Ausscheidungen und des darin enthaltenen Stickstoffs, ebenso der Mittelbestimmung des Pulses und der Temperatur in der Achselgegend und im Rectum. Die zweite Reihe der Versuche mit zubereiteter, concentrirter Nahrung wurde in kurzer Zeit unterbrochen, da die Nahrung Indigestion verursachte. Die dritte Reihe der Versuche mit stickstofffreier Nahrung wurde in allen Einzelnheiten ganz wie die erste Reihe ausgeführt. Der Autor constatirt als Hauptresultat, dass in Bezug auf die Temperatur geschlossen werden kann, dass eine durch fünf Tage fortgesetzte stickstofffreie Nahrung die Temperatur in der Axille und im Rectum weder erhöht noch erniedrigt. Es stellte sich auch heraus, dass, wenn die stickstoffhaltige Nahrung eines gesunden Mannes durch 5 Tage auf die Hälfte reducirt wurde und derselbe dann durch 5 Tage keinen Stickstoff erhielt, dieser am 4. Tage nach solcher Entziehung fähig war sehr schwere Tagesarbeit zu verrichten.

Die stickstofffreie Nahrung, bestehend aus Butter, Oel, Stärke und Zucker bekamen ihm vollkommen wohl, alle Functionen schienen natürlich, der Mann fühlte sich nach allen Richtungen hin gesund, nichtsdestoweniger glaubte man mit Rücksicht auf die Schwäche der Herzaction, das Experiment nicht weiter fortsetzen zu sollen, welches nach Dr. Parkes' Meinung hinreichend bewiesen hat, dass die für grössere Muskelarbeit nöthige Kraft von den Muskeln erhalten werden kann durch Fett und Stärke, obgleich der Wechsel (die Umwandlung) der stickstoffhältigen Bestandtheile der Muskeln doch

---

1) Nach einem Auszug in Chemical News Vol. 23 p. 127. Ausführlicher Proceedings of the Roy. Soc. Nr. 127.

vor sich geht, welcher als einen Effect eine vermehrte, obgleich nicht excessive Stickstoffausscheidung nach dem Aufhören der Arbeit bedingt.

Rabuteau, **Einfluss der Menstruation auf die Ernährung (Harnstoffproduction[1]).**

Verf hat schon früher folgende Sätze ausgesprochen:

1. Unter dem Einflusse der Menstruation vermindert sich der Harnstoff um mehr als 20 %, der Puls geht zurück und die Körpertemperatur sinkt $^1/_2$ Grad.

2. Diese Erscheinungen zeigen sich 1 oder 2 Tage vor der Menstruation und verschwinden einige Tage nachher. Neuere Untersuchungen an einer 28 Jahre alten Frau haben dem Verf. die obigen Angaben neuerdings bestätiget. [?] Die Kost war während der Zeit die gleiche. In der folgenden Tabelle sind die Tage, an welchen die Menstruation war, mit einem Sternchen bezeichnet:

Datum	Gesammtharnstoff pr. 24 Stunden Grm.
20. Mai	20·12
21. „	19·15
*22. „	20·00
*23. „	18·59
*24. „	16.83
*25. „	14·66
26. „	16·89
27. „	16·07
28. „	16·07
29. „	16·55
30. „	16·13
31. „	17·50
1. Juni	17·77
2. „	17·47 etc.

Nebst dieser Tafel theilt Verf. noch eine die Temperatur (vagina) und den Puls betreffende mit, und vermuthet, dass auch die Elimination der Kohlensäure analog dem Sinken des Harnstoffs sich verhalten dürfte, in Folge der Verminderung der Blutkörperchen.

[1]) Société de biologie, séance du 11 Juin 1870; Gazette médicale de Paris 1871. pag. 22.

Dr. Vict. Subbotin, die physiologische Bedeutung des Alkohols für den thierischen Organismus[1]).

Verf. untersuchte, ob dem Alkohol eine Bedeutung als Nahrungsmittel zukomme in dem Sinne, wie Liebig wollte, welcher ihn zu derselben Gruppe zählte wie den Zucker, die Stärke und das Fett. Die Beobachtung, dass Personen, welche reichlich Alkohol geniessen, fett werden, sprach für eine solche Annahme. Die wichtigste Frage ist nun dabei, ob der Alkohol, wie die Vertheidiger seiner Nährkraft es wollen, im Blute wirklich vollständig verbrannt werde, oder ob er unverändert aus dem Blute ausgeschieden wird. Magendie, der Alkohol aus dem Blute damit gefütterter Thiere abdestilliren konnte, und Andere stellten die Vermuthung auf, dass er durch die Lungen ausgeschieden werde. Anderseits wurde der Uebergang des Alkohols in den Harn vermisst [neuerdings aber bekanntlich von Lieben nach Weingenuss darin nachgewiesen M.] und eine relative und absolute Verminderung der ausgeathmeten Kohlensäure nachgewiesen. Duchek hielt dafür, dass der Alkohol im in Aldehyd umgewandelt, als solcher im Blut vertheilt und endlich durch die Lungen fortgeschafft werde.

In Folge dieser und anderer sich widersprechender Angaben wandte sich S. zur Untersuchung der Frage über die Menge des aus dem Thierkörper ausgeschiedenen Alkohols resp. Aldehyds. Die Experimente, welche in den Laboratorien von Voit und Pettenkofer ausgeführt wurden, begannen mit dem Studium der Methode zur quant. Bestimmung des Alkohols. In Wasser gelöster Alkohol wurde mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure in einem Kolben während 24stündiger Erwärmung oxydirt, von der Flüssigkeit die gebildete Essigsäure abdestillirt und mit Normalnatron titrirt. Es wurden auf diese Weise aus 5 C. C. 29 % Alkohol statt 1·15 Grm. absoluten Alkohol wieder gefunden 1·22—1·23 Grm.

Bei den eigentlichen Experimenten selbst wurde Kaninchen in den am Halse geöffneten Oesophagus 29 %iger Alkohol gespritzt, der Oesophagus zugebunden und die Thiere dann unter die Glocke des Athemapparates gebracht. Die Luft aus der Glocke wurde durch Saugcylinder zuerst durch die Absorptionsapparate für Alkohol und Essigsäure geleitet dann in eine Gasuhr gedrückt. Von Absorptions-

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie, Bd. VII, p. 361.

mitteln wurden verschiedene versucht. Bei Versuch 1 ein mit Kältemischung abgekühlter grosser Glasballon; die darin nach 5 Stunden condensirte Flüssigkeit wie oben oxydirt und destillirt gab eine 0·0547 Grm. absol. Alkohol entsprechende Essigsäuremenge, was bei der Dosirung von 10 C. C. 2·3 % entsprach, welche also durch Haut und Lunge weggegangen waren.

Bei Versuch 2 war der Absorptionsapparat ein Kolben mit einer warm erhaltenen Mischung von chromsaurem Kali + Schwefelsäure und eine darauf folgende Flasche mit Natronlösung. Dauer $5^1/_2$ Stunden. Obwohl auch diese Apparate nicht ausreichten (es wurde die Essigsäure bei dem starken Gasstrom nicht vollständig von der Natronlauge zurückgehalten) so war doch hier von den injicirten 15 C. C. Alkohol 4·85 % gefunden worden. Im gelassenen Harn fanden sich 1·97 % des eingeführten Alkohols.

Im 3. Versuche mit wieder 15 C. C. eingespritzten Alkohols von 29 % bestand der Absorptionsapparat aus einem Kolben mit Wasser und aus Röhren mit Glasperlen, die theils mit Chromsäurelösung, theils Aetznatron benetzt waren. Dauer $5^1/_2$ Stunden. Die Menge der im Absorptionsapparate zurückgebliebenen Essigsäure entsprach 0·1847 Grm. oder 5·35 % des eingeführten Alhohols. Im Harn fanden sich 2·0 % des Alkohol.

Zur richtigeren Beurtheilung dieser Versuche hat Verf. Controlproben ausgeführt, 1. zu entscheiden, ob der Apparat allen abgedunsteten Alkohol wiedergibt, 2. zu entscheiden, wie gross der Fehler ist, welcher dadurch entsteht, dass in den Perspiratiosproducten des Kaninchens und der Luft organische Substanzen sich finden, die, oxydirt, möglicherweise Essigsäure liefern.

In Bezug auf den ersten Punkt wurde eruirt, dass nach Einbringen von 5 C. C. Alkohol, die von Fliesspapier auffangen gelassen wurden, nach $1^1/_2$stündiger Wirkung der Saugcylinder bis zur Trockenheit des Papiers 22·4 % des eingeführten Alkohols wieder gefunden wurden. Als eine gewöhnliche Spirituslampe unter die Glocke des Respirationsapparates gestellt worden war, die vor und nach dem Versuche gewogen wurde, konnten vom verdampften Alkohol 73 % wieder gefunden werden.

Bezüglich der zweiten obigen Frage (Kaninchen ohne Alkohol) zeigte es sich, dass dieser Fehler ganz klein ist. Es konnte nach $5^1/_2$stündigem Versuch so viel Säure abdestillirt werden, als 0·03 Grm. Alkohol entsprach.

Aus allem diesem schliesst Subbotin:

1. Dass schon in den ersten 5 Stunden nach Einführung des Alkohols in den Organismus nicht unbeträchtliche Mengen davon durch Haut, Lunge und Nieren ausgeschieden werden.

2. Dass durch Haut und Lunge wenigstens 2 Mal so viel Alkohol abgeschieden wird, als durch die Nieren.

3. Dass die gefundenen Zahlen bei weitem noch nicht die wirklichen Mengen des so entfernten Alkohols anzeigen, was durch die kurze Dauer des Versuchs, die theilweise Condensation des Alkohols an den Wänden, die schwierige vollständige Zurückhaltung in den Absorptionsapparaten etc. bedingt ist.

Desshalb hat Verfasser später sich darauf verlegt, zu entscheiden, wie lange die Alkoholausscheidung aus dem Thierorganismus anhält.

Einem starken Kaninchen wurden 15 C. C. eines 30 %igen Alkohols in den Oesophagus gespritzt, und ein Absorptionsapparat benutzt, der aus vier grossen mit Glasperlen gefüllten Wulff'schen Flaschen bestand, die durch Röhren communicirten. In den ersten beiden Flaschen war Chromsäurelösung, in den beiden andern Aetznatron.

In den ersten $4^1/_4$ Stunden von 8 Uhr 45 Min. bis 1 Uhr wurde 4·48 % des Alkohols aus den Absorptionsapparaten gewonnen, nach der Wiederaufnahme von 2 Uhr 20 bis 8 Uhr 30 M. 4·7 % Alkohol. Wenn man noch die Zwischenzeit berechnet, und die 1·32 % Alkohol des gelassenen Harns, so bekommt man im Ganzen 12·6 % der eingeführten Menge für die $11^1/_2$ Stunden.

Bei einem anderen Kaninchen wurde die spätere Zeit nach Einbringung des Alkohols geprüft. Es bekam 4·34 C. C. absoluten Alkohols und wurde erst nach 14 Stunden in den Respirationsapparat gebracht. Während $11^1/_4$ Stunden, welche Zeit der zweiten Hälfte einer 24stündigen Periode entsprach, wurden ausgeschieden 3·47 % Alkohol, also 4 Mal weniger als während der ersten $11^1/_4$ Stunden, so dass für 24 Stunden mindestens 16 % des eingeführten Alkohols den Körper wieder verlassen.

Obwohl nun diese Mengen grösser sind als man bisher vermuthete, so schliessen sie doch die Annahme nicht aus, dass ein Theil des Alkohols im Organismus verbrannt wird, und in kleiner Menge, in jedem Momente sich oxydirend, im Blute die Bedingungen findet, um sich in essigsaures und weiter in kohlensaures Salz umzuwandeln. Aber diese Annahme berechtigt noch nicht, den Alkohol als einen Nahrungsstoff anzusehen, er bildet keinen Bestandtheil unseres Körpers und betheiligt sich durch seine Zersetzung nur unwesentlich an der Lieferung lebendiger Kraft, etwa so wie essigsaure Salze, welche Niemand als Nahrungsstoffe bezeichnet.

Man könnte aber, indem der Alkohol im Organismus verbrannt wird, und etwas Wärme entwickelt, vermuthen, dass er ein gewisses Quantum von anderen Bestandtheilen vor dem Zerfall schützt. Wäre dem so, dann dürfte seine Wirkung ebenso wie die eines Nahrungsstoffes keine störenden Erscheinungen hervorrufen. Man beobachtet aber das Gegentheil, eine Wirkung tritt ein, wie wir sie den dem Organismus feindlichen Substauzen zuschreiben, die Metamorphose im Körper sinkt, denn seine Temperatur ist niedriger.

Sonach hält S. den Alkohol weder für ein Nahrungsmittel noch für einen Nahrungsstoff. [Auf eine Notiz Voit's, welcher dieser letzterer Anschauung nicht ganz zustimmt, wird hier nur verwiesen].

Joh. Ranke und *L. Puille*, **die Betheiligung der Drüsen und des ruhenden Bewegungsapparates an der Kohlensäureproduction (Respiration) der Frösche**[1].

Im Zusammenhange mit jener Reihe von Fragen, welche Vf. in dem unten citirten Werke in den Kreis der Untersuchung gezogen hat, versuchte er auch in Gemeinschaft mit Dr. Puille die Behauptung, dass sich die Organe je nach ihrem Blutgehalt am Gesammtstoffwechsel betheiligen, zu prüfen. Da die Kohlensäureabgabe ebenso wie die Harnstoffausscheidung als Mass des Stoffwechsels betrachtet werden kann, so scheint es möglich, in einem Respirationsapparate den Antheil, welchen die einzelnen Organe an dem Gesammtstoffwechsel nehmen, durch Ausschluss dieser Organe zu bestimmen. Würde man z. B. die Leber ausschneiden, so würden die Ausscheidungen vor und nach der Operation den Antheil, den die Leber hat, erkennen lassen. Solche Eingriffe sind jedoch nur an Kaltblütern, welche mit wenig Veränderung ihres Allgemeinbefindens reagiren, ausführbar. Die Verf. machten in dieser Richtung Versuche an Fröschen, denen ein Theil der Extremitäten abgeschnitten war, um die Gesammtausscheidung mit der des Bewegungsapparates und des Drüsenapparates vergleichen zu können. Unter Bewegungsapparat werden Haut, Knochen, Muskeln und Nervengewebe verstanden, unter Drüsenapparat die übrigen Organe, also die Summe der Eingeweide.

---

[1]) Capitel VI aus Ranke's Werk: „die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe". Leipzig Engelmann 1871. Siehe auch pag. 267.

Die CO_2 Bestimmung wurde mit einem kleinen Respirationsapparat ausgeführt, die Kohlensäure selbst in Kali oder Baritwasser aufgefangen. Controlversuche mit aus reiner Soda entwickelter CO_2 und gewogenen und abdunsten gelassenen Wassermengen zeigten die grösste Genauigkeit an.

Von den angestellten 3 Respirationsversuchen sei hier zunächst der erste genauer mitgetheilt.

a. Thiere: 2 Froschmännchen; Dauer 1 Stunde; Gewicht 97·87 Grm; CO_2 Ausscheidung der 2 Frösche mit Beinen in 1 Stunde 0·0555 Grm.

b. Thiere: die gleichen Frösche ohne Hinterbeine; Dauer 1 Stunde; Gewicht 76·7 Grm.; die Beine wogen 33·07 Grm. CO_2 Ausscheidung der 2 Frösche ohne Beine in 1 Stunde 0·0444 Grm.

Den abgeschnittenen 33·07 Grm. vom Bewegungsapparat entsprechend wurde in 1 Stunde 0·0111 Grm. CO_2 weniger ausgeschieden. Der gesammte Drüsenapparat der beiden Frösche wog 9·8 Grm = 10 % des Körpergewichts. Der gesammte Bewegungsapparat wog daher 88·07 Grm. = 90 % des Körpergewichtes. Da nun 33 Grm. Bewegungsapparat sich mit 0·0111 Grm. CO_2 betheiligten, so kommen auf den ganzen Bewegungsapparat (33 : 0·0111 = 88 : X) 0·0296 Grm. CO_2.

Die Gesammtfrösche lieferten in 1 Stunde	0·0555 Grm. CO_2.	
Der Bewegungsapparat derselben	0·0296 „ „	= 53·3 %
Es bleibt für den Drüsenapparat	0·0259 „ „	= 46·7 „

Die beiden andern, gleich ausgeführten und hier nicht genauer mitgetheilten Versuche mit diesem zusammengestellt, gaben folgende Tabelle:

Über die Betheiligung des Bewegungsapparates an der Respiration der Frösche.

Nr.	Bewegungsapparat		Drüsenapparat		Kohlensäureausscheidung des			
					Bewegungsapparates		Drüsenapparates	
	in Grm.	in % des Körpergewichtes	in Grm.	in % des Körpergewichtes	in Grm.	in % der Gesammt-CO_2	in Grm.	in % der Gesammt-CO_2
1.	88·07	90·0 %	9·80	10·0 %	0·0296	53·3 %	0·0259	46·7 %
2.	64·03	85·0 „	11·41	15·0 „	0·0085	55·5 „	0·0068	44·4 „
3.	74·20	91·2 „	7·2	8·8 „	0·0170	65·0 „	0·0090	35·0 „
Mittel		89 0 %		11·0 %		60·0 %		40·0 %

Das Resultat entsprach den Erwartungen der Verfasser. Der Drüsenapparat vom Frosch, der nur 11 % des Körpergewichtes beträgt, betheiligt sich mit 40 % an der Kohlensäureausscheidung, der 89 % betragende Bewegungsapparat mit nur 60 % Kohlensäurebildung. Oder der Drüsenapparat betheiligt sich 5·4 Mal stärker an der Kohlensäureproduction (Stoffwechsel) als der Bewegungsapparat. Dieses Resultat stimmt zu den Beobachtungen über die vom Verf. (Ranke) in demselben Werke (Cap. III) gemachten Beobachtungen über Blutvertheilung, denn darnach kommt bei geruhten Fröschen auf den Drüsenapparat 69 % des Gesammtblutes, auf den viel schwereren Bewegungsapparat 31 %. Von ersteren 69 % Blut ist aber ein beträchtlicher Theil (17 % Blut sind im Froschherzen allein) für Herz und grosse Gefässe abzurechnen, insofern sich dieses momentan nicht am Stoffwechsel der Organe betheiliget; nimmt man dieses Blut zu $^1/_3$ der Gesammtblutmenge, so würde sich dann das Blut etwa zu halb und halb in Drüsen- und Bewegungsorgane theilen, und wir sehen in der vorstehenden Tabelle diese beiden Hauptorgangruppen (bei Versuch 1 und 2) sich etwa in gleicher Weise an dem Stoffwechsel betheiligen. „So gewähren diese Versuche eine gewünschte Bestätigung . . . , dass der absolute Blutgehalt ein Maass für den Organstoffwechsel sei.“

N. Gréhant, über die Respiration der Fische [1]).

Verf. hat die von Humboldt und Provencal über die Respiration der Fische angestellten Untersuchungen erweitert.

Der Apparat, dessen er sich zum Auspumpen der Gase aus dem Wasser bediente, wurde durch Auspumpen der wässerigen Lösung einer bestimmten Quantität Kohlensäure geprüft. Die Fische selbst befanden sich in einer gewogenen Menge, durch Quecksilber abgeschlossenen Wassers.

Der erste Versuch wurde mit einem Goldfisch (Cyprinus auratus) gemacht, der 8 Grm. wog und in einer Wassermenge von 393 Grm. athmete. Nach 6 Stunden 20 Minuten machte der Fisch noch Respiratiosbewegungen aber schien kraftlos. Man liess nun das

[1]) Thèse pour le doctorat et sciences de M. Dr. N. Gréhant, Paris 1870. — Journ. de l'anat. et de phys. VII. 213.

Wasser übertreten in den Apparat zum Austreiben des Gases nachdem man in einer anderen Quantität des gleichen, nicht zum Versuch verwendeten Wassers ebenfalls die Gase bestimmt hatte. Es ergab sich:

	in 393 Grm. frischen Wassers	in 393 Grm. nach dem Versuch
CO_2	13·00 C. C.	18·3 C. C.
O	3·26 „ „	0.1 „ „
N	6·53 „ „	6·5 „ „

Man sieht, dass der Fisch beinahe den ganzen Sauerstoff verbraucht hat, analog den von Humboldt und Provencal gefundenen Resultaten. An CO_2 enthielt das Wasser nach dem Versuch 5·3 C. C. mehr, also ein Volum, das jenes des absorbirten Sauerstoffs übertrifft. Ueber dieses letztere Resultat kann man sich durch folgende 2 Momente Rechenschaft geben. 1. Der Fisch, welcher im einer begrenzten Menge Wasser athmet und daraus beinahe allen Sauerstoff entnimmt, befindet sich unter denselben Bedingungen, wie ein luftathmendes Thier in Stickstoff oder Wasserstoffgas. Nun hat aber W. Edward von einem Frosche, der in eine Atmosphäre von Wasserstoff gebracht war, nach 8 Stunden ein Volum CO_2 erhalten, welches das Volum des Thieres übertraf. 2. Die Kohlensäure kann auch herstammen von Verbrennungen, die erzeugt sind auf Kosten des Sauerstoffs der Schwimmblase. Experimente in diesem Sinne hat A. Moreau gemacht, und man muss das Gas der Schwimmblase als eine Art Reserveluft betrachten.

Bei einem zweiten Versuche wurden 5 Goldfische, zusammen 78 Grm. schwer, bei 17·5° in eine 1102 Grm. wiegende Wassermenge gesetzt. Nach $2^1/_4$ Stunden enthielt das Wasser auf 1 Liter bezogen:

	vorher	nachher
CO_2	34·6 C. C.	48·7 C. C.
O	7·0 „ „	0·0 „ „
N	15·4 „ „	15·6 „ „

Hier ist also der Sauerstoff vollständig verschwunden. Aehnliche Versuche hat Verf. mit Schleihen (Cyprinus tinca) gemacht, so wurde z. B. erhalten, nachdem 3 Schleihen im Gewichte von 1042 Grm. in 5 Kilo Wasser eine Stunde und 15 Minuten geathmet hatten:

	in 1 Liter Wasser vorher	in 1 Liter Wasser nachher
CO_2	37·1 C. C.	53·6 C. C.
O	7·0 „ „	0·4 „ „
N	16·0 „ „	15·6 „ „

Endlich hat Gréhant auch einen Respirationsversuch mit einer Schleihe gemacht, nach Entfernung der Schwimmblase. Man machte nach Fixirung des Thieres einen Schnitt an der Seite über der Bauchflosse, kam auf die Blase, unterband den Luftkanal und löste nach und nach die zwei Partien der Schwimmblase los. Die Wunde wurde durch Nähte geschlossen. 4 Tage darauf war der Fisch ganz frisch und es wurde seine Respiration im Seinewasser untersucht. Verf. hat in diesem Falle nach der Auspumpung der freien Kohlensäure durch Hinzufügen von Salzsäure auch noch die an Kalk gebundene bestimmt.

	1 Liter Wasser vorher	1 Liter Wasser nachher
CO_2 frei	17·28 C. C.	22·4 C. C.
CO_2 gebunden	70·14 „ „	75·0 „ „
O	7·44 „ „	0·0 „ „
N	16·14 „ „	16·2 „ „

Man sieht daraus, ein Fisch ohne Schwimmblase absorbirt Sauerstoff und athmet Kohlensäure aus wie ein solcher mit der Blase, es findet dabei kein Unterschied statt.

Ein letzter Versuch (und der obige) zeigen auch, dass der Fisch ohne Schwimmblase weder N aufnimmt noch ausgibt, während bei den Fischen mit der Blase bald eine kleine Absorption, bald eine kleine Ausscheidung von Stickstoff stattfindet.

P. Bert, **Einfluss des Barometerdrucks auf die Lebenserscheinungen (Kohlensäureproduction)**[1].

Wenn man ein warmblütiges Thier in einen Raum bringt, in dem man den Luftdruck plötzlich auf 15—18 C. Quecksilber erniedrigt, so springt das Thier umher und stirbt schnell mit blutigem Schaum in den Bronchien. Wird der Druck langsam erniedrigt, so

---

[1]) Compt. rend. 73. 217. — Gazett. médicale de Paris. 1871. pag. 317 und 435.

kann man es erreichen, die Thiere lange Zeit unter geringem Druck lebend zu erhalten. Wird darin die Luft nicht erneuert, so sterben die Thiere asphyktisch, aber die Zusammensetzung der so erhaltenen Luft ist nach dem Barometerdrucke, bei dem die Thiere starben, verschieden. Vögel konnten bei einem Drucke unter 18 C. nicht mehr lebend erhalten werden, bei Säugethieren konnte man ihn auf 12 Cent. vermindern. Je geringer der Druck ist, bei dem das Thier zu Grunde geht, um so rascher also der Tod erfolgt, desto mehr Sauerstoff findet sich in der restirenden Luft, und um so weniger Kohlensäureprocente. Die Thiere, welche bei gleichen Druckverhältnissen am meisten Sauerstoff übrig lassen und am wenigsten Kohlensäure bilden, sind die Falken, die Eulen und die ausgewachsenen Katzen, dann kommen die Sperlinge, die Frösche, die neugebornen Katzen und zuletzt die Meerschweinchen. In den folgenden Angaben beziehen sich die Zahlen unter Druck für Cent. Quecksilber:

Sperling:

Druck	CO_2 %	Sauerstoff %
76·4	15·4	3·6
55	14·7	3.6
47	14·2	5·2
37	11·5	7·4
30	10·1	8·7
26	7·8	11·2
19·7	7·1	12·8
18	2·8	18·0

Bei der Katze wurde gefunden:

Druck	CO_2 %	Sauerstoff %
75	13·2	4·4
51	10·1	8·5
29·5	9·6	10·3
21	6·4	15·5
16	5·5	16·6

beim Frosch:

Druck	CO_2 %	Sauerstoff %
76	17·4	0·3
56	17·7	1·7
29	15·0	3·0

Druck	CO_2 %	Sauerstoff %
20	12·0	8.4
14	6·3	15·2
5·5	3·4	18·2

In einer zweiten Mittheilung[1]) behandelt P. Bert den Einfluss erhöhten Barometerdrucks auf die Lebenserscheinungen. Die verwendeten Thiere waren Sperlinge, Ratten und Frösche, das Gefäss, in welches man sie brachte, hatte 1 Liter Inhalt und konnte in 15 Minuten darin ein Druck von 9 Atmosphären erreicht werden. Eine sehr plötzliche Druckvermehrung schien auf das Thier beinahe keinen Einfluss auszuüben, man sah nur die Respiration sich verlangsamen, bis dann Asphyxie auftrat. Das Thier starb ohne Convulsionen mit einer inneren Temperatur von 22—27 Grad, d. h. der der umgebenden Luft. Obwohl das Thier in der Luft Sauerstoff dem angewendeten Druck entsprechend hatte, starb es fast zur selben Zeit unabhängig vom Druck, z. B. ein Haussperling nach 3 Stunden. Waren asphyktische Erscheinungen eingetreten, so änderten sie sich nicht beim Zutritt neuer Luft trotz des Sauerstoffes darin, aber wohl erholte sich das Thier bei Verminderung der Pressung. Nach dem Tode findet man, wenn der Druck über 2 Atmosphären war, das Blut hellroth in Arterien und Venen, und bei über 5 Atmosphären zahlreiche Gasblasen in den rechten Herzhöhlen. Man kann ohne Folgen eine Ratte oder einen Sperling in einigen Secunden von einem Druck von 7—8 Atmosphären wieder auf normalen Druck bringen, die Ratte scheint kaum beeinflusst, der Vogel erholt sich rasch. Frösche barsten förmlich mit Hervordringen vom Magen durch das Maul und der Gedärme beim Anus.

Die folgende Tabelle gibt den CO_2Gehalt der Luft, in welchen die Sperlinge bei den angegebenen Pressungen zu Grunde gingen:

	Kohlensäure	Sauerstoff
Normaldruck	16·0	3·5
1·5 Atmosphären	15·2	2·6
2·0 "	13·7	5·0
2·5 "	11·3	8·5
3·75 "	7·2	11·1
5·00 "	5·6	13·8
7·00 "	4·0	15·9
9·00 "	3·0	17.2

[1]) Compt. rend. 73. 503. — Gaz. medic. de Paris. 1871. 435.

Man sieht im allgemeinen, je stärker der Druck, um so weniger verändert der Vogel die Luft. Ein Sperling stirbt bei normalem Druck, wenn er in seinem Blute eine Menge Sauerstoff hat, die nicht mehr im Stande ist, einem Sauerstoffdruck von 3·5 der äusseren Luft das Gleichgewicht zu halten*).

---

*) Hr. P. Bert der Verf. obiger Abhandlung ist auch der wissenschaftlichen Welt noch vorzustellen als der Antragsteller folgender, in der Société de Biologie am 18. März gelesener Proposition:

1. „Les savants originaires ou habitants des pays allemands qui viennent d'être en guerre avec la France, qui sont, à un titre quelconque, membres de la société de Biologie cessent de faire partie de ladite Société.

2. Aucun savant ayant les dites origine ou résidence ne pourra être dorénavant nommé membre de la Société.

3. La société ne recevra en communication et n'admettra au concours, pour les prix qu'elle décerne, aucun mémoire émanant d'un savant appartenant aux dites catégories.

4. L'entrée de la salle de séances leur sera interdite."

XV. Fermente, Gährung, Fäulniss, Desinfection.

Uebersicht.

Fermente.

Vict. Paschutin, über die Fermente, die Stärke und Rohrzucker in Traubenzucker verwandeln.

Hoppe-Seyler, Ferment aus Hefe, das Rohrzucker in Traubenzucker und Fruchtzucker verwandelt.

N. Zapolsky Verhalten der Carbolsäure zu Fermenten.

* A. Rechamp, Natur und Entstehung der Fermente. Ann. de chim. et de phys. XXIII. 443.

Paschutin, Speichelwirkung, vorher pag. 188; Hammarsten, dasselbe 187.

H. Eichhorst, Fermente im Succus entericus vorher pag. 198.

* Lepine, Entstehung und Verbreitung des thierischen Zuckerfermentes. Arbeiten der physiolog. Anst. Leipzig V. Aus den Berichten d. K. s. Gesellschaft d. Wissensch. pro 1870.

Siehe auch Pepsin bei „Magenverdauung" pag. 186.

Gährung. [1]

* Pasteur, die Alkoholgährung. Deutsch von Victor Griessmayer. Augsburg 1871.

* H. Rheineck, über Gährungserscheinungen. Pol. Journ. 202, 285.

* Ad. Mayer, über alkohol. Gährung. Landwirth. Versuchsstationen 1871. p. 1—77. Pogg. Ann. 142, 293.

* M. Manassein, zur Kenntniss der Hefe und Lehre der alkohol. Gährung. Untersuch. aus dem Labor. v. Prof. Wiesner. Wien.

* Pasteur, über Gährung. Compt. rend. 73. 1419—1424—1427—1461.

---

[1] Ohne Referate.

* Dubrunfaut, über die Alkoholgährung. Compt. rend. 73. 200, 263 u. 459;
* Pierre C. r. 73. 317.
* H. Rheineck, Gährungserscheinungen. Pol. Journ. 202, 285.
* F. Crace Calvert, on protoplasmic life. Chem. News XXIV. 13.
* F. Crace Calvert, action of heat on protoplasmic life. Chem. News. XXIV. 37, 38, 138.
* A. Trecul, Ursprung der Milchsäure und alkoholischen Hefe. C. r. 73. 1453.
* A. Petit, neue Gährungstheorie. Comp. rend. 73, 267.

Fäulniss und Desinfection.

Hoppe-Seyler, über Fäulnissprocesse: (Organismen sind dazu nicht nothwendig).
Plosz, Fäulniss der Fische.
* Baudet, Verfahren zum Verfrachten und Conserviren von Fleisch mit Hülfe einer Phenollösung. C. r. 72, 61.
* Dubrunfaut, über die Eier und die Methoden ihrer Aufbewahrung. Compt. rend. 72, 106.

Dr. Victor Paschutin, Versuche mit Fermenten, welche Stärke und Rohrzucker in Traubenzucker verwandeln [1]).

Verf. hat zuerst den Darmsaft nach der Operationsmethode von Thiry (Wien. Sitzungsb. 1864) zu gewinnen versucht, und zu dessen Methode Modificationen vorgeschlagen, später aber, da das Gewinnen grösserer Mengen Darmsaftes mit Schwierigkeit verbunden ist, vorzüglich mit Wasserinfusen aus der Darmschleimhaut gearbeitet. Letztere wurden dadurch bereitet, dass der ausgespritzte (aber nicht zu lange gewaschene) Darm rasch von seiner Mucosa befreit und diese mit Glaspulver und 3—6 Theilen Wasser zerrieben $^1/_4$—2 Stunden stehen gelassen und dann filtrirt wurde. Das Filtrat ist eine schwarzgelbliche, in dicken Schichten etwas trübe, alkalische Flüssigkeit mit dem Geruche des Darmkanals.

Verf. wendet sich nun zur Wirkung des Darminfuses auf Stärke. Die Bestimmung dieses diastatischen Momentes hat Schwierigkeiten, erstens wegen des grossen Eiweissgehaltes vom Infusum, zweitens wegen dessen Gehalt an einem CuO reducirenden Stoff. Zu

---

[1]) Archiv von Reichert etc. 1871, 305. — 80 Seiten!

den Versuchen selbst wurde desshalb in drei grosse Probirgläser je 50 C. C. Darminfus gegossen, und eine dieser Portionen durch einige Zeit (zur Fermentvernichtung) auf 80—90° erhitzt; die vorläufig erhitzte Portion I und eine der nicht erhitzten III werden mit gleichen Mengen eines frischen Kleisters, die andere nicht erhitzte Portion II mit eben so viel Wasser versetzt. Ein viertes Probirglas endlich wird nur mit einer gewissen Menge Kleister gefüllt. Alle werden in ein 35—40° erwärmtes Wasserbad (kupferner Kessel mit schwimmender, durchlöcherter Holzplatte) gesetzt und endlich in allen Portionen der Zuckergehalt bestimmt.

Zur Zuckerbestimmung wurde namentlich die sogenannte Moore'sche Probe (Bräunung beim Erwärmen mit Kalilauge) benützt, und bei Anwendung vieler Kautelen (farbloses Glas; gleiche Schichtendicke; gleiches Wärmeleitungsvermögen der Wände der Probirgläser etc.) fand Verf. sie zu genauen quantitativen Schätzungen brauchbar. Ausserdem wurde mit Fehling'scher Lösung und durch Gährung auf Zucker geprüft.

Auf diese Art wurde gefunden, dass in der Mischung mit nicht erhitztem Infusum und Kleister während einiger Stunden Zucker gebildet wird, und dann unter Zuckerverminderung Säuregährung eintritt; in der Mischung II von Infusum und Wasser bleiben Spuren des Stoffes, welcher die Reactionen auf Zucker gibt, verschwinden jedoch später. In der Mischung aus gekochtem Infus und Stärke sind die Erscheinungen wesentlich wie in II. In unvermischter Stärke bemerkt man längere Zeit keine Veränderung, nur später Zuckerspuren.

Daraus folgt, dass im ersten Versuche Zucker auf Kosten der Stärke und zwar unter dem Einflusse des Infusums sich bildet, da in dem Kleister ohne Infus oder mit Wasser der Zucker sich bedeutend später entwickelt, und dass die diastatische Wirkung des Fermentes durch Erwärmung vernichtet wird. Darmsaft selbst verhält sich ähnlich, etwas schwächer.

Die Intensität einer diastatischen Wirkung hängt nebst anderem auch von der Temperatur ab. Um diesen Einfluss kennen zu lernen, stellte sich Verf. nun die Aufgabe, die Zeit zu bestimmen, welche erforderlich ist, um bei verschiedenen Temperaturen denselben Effect zu erhalten. Um die diastatische Wirkung momentan aufzuheben, kann man Natronlauge benutzen, wie Verf. an Parallelversuchen zeigt: in Kleister, in welchen Natron und dann Speichel oder beide zugleich gegossen werden, ist keine Spur von Zucker zu

bemerken. In Portionen aber, in welchen der Speichel vor dem Reagens hineingegossen wurde, ist um so mehr Zucker bemerkbar je länger der Zeitraum inzwischen war. Zur Ausführung dieser Reihe hat Verf. eigene Pipetten und einen grösseren im Originale abgebildeten Apparat construirt, der es möglich macht, die Mischungen von Kleister, Speichel und Natronlauge zu genau bestimmter Zeit nach dem Schlage der Uhr zu vollziehen.

Aus den Versuchen folgte, dass die Grösse der Verzögerung des diastatischen Processes mit der Verminderung der Temperatur von der Concentration der Fermentlösung abhängig ist.

Die Temperaturen, bei welchen die diastatischen Fermente ihre Eigenschaften verlieren, werden verschieden angegeben. Verf. fand die Erwärmung auf 60° C. manchmal schon genügend, die öfter angegebene von 100° ist meist zu hoch, wenigstens das Speichelferment verliert seine Wirksamkeit bedeutend unter 100° C. Es wurde in Probirgläsern Speichel auf verschiedene Temperaturen von 40—100° C. erwärmt und nach der Abkühlung eine bestimmte Menge auf Kleister bei 0° C. durch 5 Secunden einwirken gelassen. Das Resultat nach der Intensität der Moore'schen Probe bestimmt, war, dass in allen Portionen, in welchen nicht über 55° C. erwärmt war, die Effecte identisch waren. In den 55—61° C. erwärmten Proben war die Reaction etwas schwächer; aber erst von 61° an sinkt der Effect rasch und eine auf 65° C. erwärmte Portion bildet nicht den geringsten Zucker mehr. Liess man die Speichelportionen länger, $^1/_2$ Minute oder 3 Minuten auf Stärke wirken, so war erst bei vorhergegangner Erwärmung auf 68, resp. 70° C. der Zuckerbildungseffect Null geworden.

Lässt man endlich den vorher erhitzten Speichel stundenlang bei 40° auf Kleister wirken, so stellt sich heraus, dass in den nicht über 73° erwärmten Proben Zuckerbildung stattgefunden hat; also letztere Temperatur vernichtet die Speichelwirkung vollständig. Aber auch die Dauer der Erhitzung übt wie die Höhe der Temperatur eine Rolle aus, man kann sich davon auf folgende Weise überzeugen. Einige Portionen filtrirten Speichels werden in Probirgläsern in Wasser von z. B. 64° C. gesenkt, und nach Verlauf von je 3 Minuten wird ein Glas herausgenommen u. s. f. Man findet dann jede spätere Portion schwächer diastatisch, und zwar wächst die zerstörende Wirkung bei einer und derselben Dauer mit der Höhe der Temperatur, und hängt ausserdem noch von der Concentration der Fermentlösung ab. (Recepte zu derlei Versuchen im Original.)

Um die geringste Temperatur, die störend wirkt, zu eruiren. wurde Speichel mit viel Wasser gemischt einer 2stündigen Wärme ausgesetzt und dabei schon 40° als wenigstens etwas beeinträchtigend erkannt. Sehr niedere Temperaturen (—20°) zerstören das Ferment nicht.

Die nun genannten fermentzerstörenden Wirkungen will Verf. benutzen, um den Concentrationsgrad oder Procentgehalt des Ferments im Speichel zu bestimmen, indem man vorher sehr verdünnte Lösungen von „reinem Ptyalin“ macht und durch Erwärmen bestimmt, bei welcher Temperatur sie ihre Wirksamkeit verlieren, [da jedoch das Ptyalin ein Begriff ist, aber nie rein gesehen wurde, so kann das nicht ernst gemeint sein] dann vergleicht wie sich die zu untersuchende Lösung verhält.

Aus verschiedenen Versuchen mit ungekochter Stärke ergab sich, dass die Temperatur der intensivsten Wirkung des Speichels auf diese eine höhere ist, als bei gekochter Stärke.

Gleiche Versuche wie mit Speichel sind dann mit pflanzlichem Ferment (Diastase) gemacht worden; er verhielt sich der Wärme gegenüber ähnlich wie Speichelferment.

Bei Vergleichung der die Fermentkraft vermindernden Bedingungen des Speichels mit Secret und Infus von Dünndarmschleimhaut ergab sich, dass letztere in ihrem Verhalten zur Temperatur an schwache Speichellösungen erinnern. Die Infusa aus Pancreas unterschieden sich fast gar nicht von unverdünntem menschlichen Speichel. Auch Infusa der Schleimhaut von Trachea, Harn- und Gallenblase, Magen, Dickdarm, Rectum und Oesophagus wurden geprüft. Sie wirkten alle diastatisch auf Stärke, am meisten die mucosa der Trachea, dann die der Harnblase, und erinnern an Speichellösungen, so dass die Darmschleimhaut vor ihnen nichts voraus hat. Selbst Gewebsinfusa zeigten sich wirksam, am wenigsten Hirn, dann Leber, Milz, darauf Muskel, Haut, Lungen, Nieren und der Hoden. Dies bringt den Verf. zu der von Bernard (Leçons de physiologie experimentale 1856) ausgesprochenen Meinung, dass alle eiweisshältigen Flüssigkeiten auf einer bestimmten Zersetzungsstufe diastatisch wirken können, wofür auch spricht, dass gekochter menschlicher Speichel nach dem Stehen an der Luft die Wirkung auf Stärke wieder erhält, wenngleich schwächer. Jedoch ist nach P. die Anwesenheit von Eiweissstoffen nicht unumgänglich nothwendige Bedingung, denn frischer Kleister mit etwas schon zuckerhältigen Kleister versetzt, bildet unter Quecksilber abgeschlossen

Zucker, frischer allein abgesperrt nicht. Dadurch kommt P. auf die mikroskopischen Organismen der Luft.

In einem zweiten Abschnitt wird die Wirkung des Darmsaftes auf Rohrzucker besprochen. Nach dem Verf. enthält die ganze Dünndarmschleimhaut vom Pylorus bis zur Valvula Bauhini ein Ferment (B.) das Rohrzucker in Traubenzucker verwandelt, so beim Hund, Schwein, Kaninchen und der Ratte, nicht beim Schaf und Kalb. Von anderen Geweben enthalten nur die Nieren (Hund) das Ferment B. Bei gewissen Bedingungen der Erwärmung der Darminfusa geht die Wirkung Rohrzucker umzuwandeln verloren, während die auf Stärke bewahrt bleibt; Filtration durch Thierkohle kehrt die Wirkung der beiden Fermente um, und da Ferment B. nicht bei allen Thieren vorkommt, so spricht dies für die Verschiedenheit beider Fermente.

Durch Fällen mit Collodium wird das Ferment B. beträchtlich zurückgehalten, die diastatische Wirkung des Infuses aber nur wenig vermindert; der Collodiumniederschlag getheilt und theils mit Stärke, theils mit Rohrzucker warm digerirt, gab in letzter Probe Reduction, in ersterer nicht.

Auch noch durch eine andere Methode kann man beide Fermente trennen, sie beruht auf der verschiedenen Leichtigkeit, mit der sie durch thierische Membranen hindurchgehen. Zu dieser Demonstration wird einem getödteten Thiere am unteren Darmende ein ringförmiger Schnitt so gemacht, dass das Peritonäum und die äusseren Muskelschichten des Darmes getrennt werden; nun zieht man diese äusseren Schichten, indem man sie ablöst und von Zeit zu Zeit aufschneidet, so über die inneren hinauf gegen den Magen, dass man schliesslich ein nur aus den inneren Schichten bestehendes Darmrohr hat. Wird durch dieses nach dem Waschen, Wasser unter einigem Druck durchfiltriren gelassen, so findet man, dass das Filtrat sehr energisch die Stärke verwandelt, aber in Bezug auf Rohrzucker entweder ganz ohne Wirkung ist, oder daraus nur Spuren von Traubenzucker erzeugt. Gehen grössere Mengen vom Ferment B durch, so weist dies auf eine Ruptur des Darmes. Hingegen verwandelt die im Darme gebliebene Flüssigkeit viel energischer Rohrzucker als Stärke in Zucker um. Endlich kann man noch das Transudationsfiltrat, worin vorzüglich das Ferment A ist, von Spuren des Fermentes B trennen, dadurch, dass B eine grössere Neigung hat zur mechanischen Niederreissung. Lässt man nämlich das Filtrat bei 37—40° einige Stunden stehen, so bildet sich ein Eiweiss-

niederschlag, der das Ferment B mit reisst, oder man sucht einen Eiweissniederschlag (durch Säure oder Wärme unter 60⁰) zu erzeugen.

Die Flüssigkeit, welche im Darm bleibt und vorwiegend das Ferment B enthält, lässt sich schwieriger von Spuren von Ferment A trennen, und dies ist nur ausführbar durch wiederholte Filtration durch Darm, wobei man dann natürlich die innen bleibende Flüssigkeit sammelt.

Hoppe-Seyler berichtete auf der Naturforscher-Versammlung in Rostock[1]) über ein von ihm aus Bierhefe abgeschiedenes Ferment, welches die Ueberführung des Rohrzuckers in Trauben- und Fruchtzucker bewirkt. Dasselbe stellt ein weisses, in Wasser lösliches Pulver dar, das im trockenen Zustande und unter Alkohol unverändert aufbewahrt werden kann. Die lebende Bierhefe hält dasselbe zurück und gibt es an Wasser nicht ab; tödtet man die Hefe durch Zusatz von etwas Aether, so lässt sich das Ferment leicht durch Wasser ausziehen und kann aus der Lösung gewonnen werden. Die wässerige Lösung desselben bewirkt rasch die Umwandlung des Rohrzuckers, und H. S. wies an einer im Soleil'schen Polarisationsapparate befindlichen Rohrzuckerlösung, die er mit etwas klar filtrirter Fermentlösung versetzte, im Verlauf von etwa $^1/_2$ Stunde eine starke Verminderung der Rechtsdrehung nach.

D. N. Zapolsky, **Verhalten von Carbolsäure gegen Fermente**[2]).

Die Wirkung des Emulsins auf Amygdalin, dann die Senfölbildung beim Behandeln von Senfmehl mit $H^2Θ$ werden durch Carbolsäuregegenwart nicht gehindert, eben so wenig die Zuckerbildung bei Berührung von Weizenmehl mit Wasser und die Einwirkung von Speichel auf Stärke.

Hingegen wurde die Verdauung von Fibrinflocken in Magensaft durch Carbolsäure gehindert, und zwar um so mehr, je grösser der Gehalt an Carbolsäure war.

---

[1]) Berlin. chem. Gesellsch. 1871. p. 810.
[2]) Hoppe-Seyler, Med. chem. Unters. 4. Heft.

F. Hoppe-Seyler, über Fäulnissprocesse und Desinfection[1]).

Hoppe-Seyler schliesst sich in dieser sehr interessanten Arbeit in Bezug auf Gährung und Fäulniss an Liebig und dessen neue bekannte Arbeit an, insofern nämlich Liebig für diese Erscheinungen die Existenz des ganzen lebenden Organismus (organisirte Fermente) nicht nothwendig hält, und dadurch den entgegengesetzten rasch und weit verbreiteten Ansichten von Pasteur entgegentritt. Hoppe erwähnt, dass schon vor Pasteur, Schröder und Dusch[2]), obwohl sie darauf hingewiesen dass Beimengung von Luft Einfluss auf Gährung- und Fäulnissprocesse habe, und jeder der sich die Mühe nähme, in faulenden Flüssigkeiten leicht Organismen sehen könne, angegeben haben dass die milchsaure Gährung auch in filtrirter Luft eintrete, und Hoppe selbst fand 1859 (Virchow's Archiv Bd. 17) dass Milch, die in einer reinen Glasröhre in der Weise aufgefangen war, dass sie gar nicht an die Luft kam, dann darin eingeschlossen blieb, ebenso schnell gerann als die zu gleicher Zeit gemolkene und der Luft ausgesetzt gewesene Milch. Diese Resultate waren später, da Pasteur das organisirte Ferment der Milchsäuregährung, der Fäulniss des Harns etc. gesehen und abgebildet hat, nicht weiter beachtet worden, und dabei hielt man zwar immer die Einwirkung der Organismen als Gährungserreger als eine chemische, aber das Ferment vom Organismus nicht trennbar. Pasteur mag vollkommen Recht haben, dass die kleinen Zellen, welche er als die Hefe der milchsauren Gährung beschreibt, wirklich diesen Process einleiten und weiter führen, aber der mehrfach wiederholte Versuch Hoppe's, dass die Milch, wenn sie gar nicht an die Luft kommt, doch sauer wird und gerinnt, beweist, dass das Ferment in der Milch bereits vor dem Hineinfallen der Hefekeime vorhanden sein und durch Processe, die bei der Lactation vor sich gehen, gebildet werden muss.

Die zuckerbildenden Fermente in den Pflanzensamen, die Fermente im Speichel, Pancreas und Lebergewebe sind hinsichtlich ihrer Bildung nicht an lebende Zellen bestimmter Organisation gebunden. Den Organismen kommt nur die Neubildung der Fermente

---

[1]) Dessen medic. chem. Unters. 4. Heft 561—581.
[2]) Liebig's Annalen Bnd. 153.

zu, für die Gährung selbst sind die Organismen nur erforderlich, wenn die Fermente von ihnen nicht ohne eigene Zersetzung getrennt werden können. Liebig gelang es, das Ferment, welches in der Bierhefe gebildet, Rohrzucker in Trauben- und Fruchtzucker umwandelte, von den Organismen zu trennen, ebenso wie wir Emulsin, Diastase etc. den Samen entnehmen können.

Finden wir in einer gährenden Flüssigkeit zahlreiche Organismen von bestimmter Form, sehen wir sie wachsen und sich vermehren, und anderorts die gleiche Gährung hervorrufend, so können wir sicher schliessen, dass diese Organismen ein Ferment enthalten, welches die betreffende Gährung einleitet, es ist aber weiter zu prüfen, ob eine solche Gährung nicht auch ohne Concurrenz der Organismen statthat, oder nach deren Tode sich fortsetzt. In letzterem Falle würde die Pasteur'sche Ansicht unhaltbar werden; die folgenden Versuche Hoppe's machen wirklich die Nothwendigkeit der Trennung von Ferment und Organismen beweisend, namentlich in Bezug auf Fäulnissprocesse.

Zu den letzteren rechnet Hoppe neben anderen die Umwandlung der Eiweissstoffe in Peptone, Leucin, Tyrosin, Buttersäure, Ammoniak etc. Es wurde filtrirte, völlig durchsichtige frische Hydrocelenflüssigkeit in Glasröhren eingeschmolzen, so dass nur ein kleiner Luftraum blieb, die Röhren dann 32 Tage auf einer Temperatur zwischen 35—40^0 erhalten. Die Flüssigkeit trübte sich bald und setzte etwas flockigen Niederschlag ab. Beim Oeffnen strömte reichlich ЄΘ_2 und etwas H_2S aus, und auch die Flüssigkeit enthielt noch viel Gase vom Geruch faulen Eiters. Die mikroskopische Untersuchung des abfiltrirten Niederschlages ergab durchaus keine Spuren von Organismen. Die folgende Tabelle enthält in A die Zusammensetzung der frischen Hydrocelenflüssigkeit, in B jene der eben beschriebenen 32 Tage bei 35 bis 40^0 erhaltenen und gefaulten, auf 1000 Theile berechnet.

	A		B	
Lösliche Eiweissstoffe ohne Pepton	42.248		1.367	
Ungelöste Eiweisstoffe	—		0.762	
Cholesterin	0.646	1.362 Grm.	0.371	2.824 Grm.
Lecithin	0.494		0.432	
Fette	0.222		—	
Buttersäure	—		1.388	
Andere Säuren etc. im Aetherauszug	—		0.633	
Alkoholextractstoffe	1.138		8.799	

	A	B
Wasserextractstoffe incl. Peptone .	12.206	37.910
Darin Leucin und Tyrosin . . .	—	7.109
Summe der organischen Stoffe . .	46.954	51.671
Salze der Asche	8.932	9.196

Der scheinbare Verlust von 5.28 pr. M. in der gefaulten Probe ist auf CO_2 und H_2S dann flüchtige Säuren und Basen (NH^3) zu schreiben. Der Alkoholauszug enthielt ebenfalls Leucin und Tyrosin. Die als Buttersäure aufgeführte Substanz enthielt im Baritsatz 41.69 % Ba (liegt zwischen Butter- und Valeriansäure). Während die bei 40° erhaltene Flüssigkeit so bedeutende Aenderungen der Zusammensetzung erfahren hatte, dass nur Spuren von coagulablen Eiweissstoffen noch aufgefunden wurden, zeigte eine andere Portion derselben Flüssigkeit, die bei Zimmertemperatur lose verkorkt gestanden hatte, und in der sich unzählige Monaden und Vibrionen tummelten, noch sehr bedeutenden Eiweissgehalt. Jedenfalls war die Fäulniss der Eiweissstoffe bei 40° und ohne Organismen weiter gegangen als in der bei 12—20° erhaltenen mit zahlreichen Organismen erfüllten Portion.

Um weiterhin die Fäulniss kennen zu lernen, wie sie bei Ausschluss von Luft und bei gewöhnlicher Temperatur verläuft, wurde eine andere Hydrocelenflüssigkeit in Glasröhren mit kleinem Luftraum 3 Monate sich selbst überlassen. Der Gasdruck war nach dieser Zeit ein geringer. Die Analyse gab:

	frisch		nach 3 Monaten	
Eiweissstoffe	54.822		50.662	
Cholesterin	0.698		0·548	
Lecithin	0.480	1.558	Spur	1.420 Grm. Aetherauszug
Fette	0.380		—	
Fette Säuren . . .	—		0.872	
Alkoholextract . . .	1.042		2.855	
Wasserextract . . .	1.602		2.526	
Summe d. organ. Stoffe	59.024		58.011	
Anorganisches . . .	8.204		8.444	

Hier war also von den Eiweisstoffen nur eine sehr kleine Quantität zersetzt, und dem entsprechend die Zunahme der Quantität der Extractivstoffe unbedeutend. Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass die bekannte Steigerung, welche die Fäulnissprocesse durch Erhöhung der Temperatur (im ersten Versuch 40°) erfahren, nicht durch ein regeres Leben der Organismen bedingt ist, sondern

die Einwirkung der Temperatur beschleunigt direct den Process. Eine andere Röhre mit derselben Hydrocelenflüssigkeit wurde nach 3 Monate langem Aufbewahren bei Zimmertemperatur jetzt 4 Wochen lang bei 30 – 40° erhalten, eine dritte bei Zimmertemperatur weiter stehen gelassen. Nach dem Oeffnen fand sich in beiden fortgeschrittene Zersetzung und eine kleine Menge träge sich bewegende Vibrionen. Trotz dieser Vibrionen war hier die Zersetzung nicht so weit fortgeschritten, als in der oben analysirten (B) bei 35—40° erhaltenen.

Dieselbe Zersetzung der Eiweissstoffe in Peptone, Leucin, Tyrosin etc. bewirkten Kühne und Andere durch das Ferment im Secret des Pancreas schnell bei 40°, Lubavin durch directe Einwirkung von Wasser allein (siehe Eiweisstoffe pag. 13) bei Temperaturen wo keine Fermentwirkungen mehr angenommen werden dürfen, und es muss daher als feststehend angenommen werden, dass zum Zustandekommen dieses Zersetzungsprocesses (Hydratation von Eiweiss) ein Einwirken von lebenden Organismen gar nicht nöthig ist.

Auch der folgende Versuch erweist dies. Gleiche Volumina Hefenbreies und Hydrocelenflüssigkeit wurden gemischt, und der einen (Nr. 1) Portion nur Wasser, den andern wässrige Carbolsäurelösung hinzufügt, so dass Nr. 2—5 steigend $^1/_2$—2·5 % Carbolsäure enthielten. Nach längerem Stehen war 1 trübe, enthielt Leucin, Tyrosin in NH^3 gelöst; 2, 3 und 4 waren klar und obwohl wegen des Carbolsäuregehaltes die in sie gefallenen Keime sich nicht entwickeln konnten, so enthielten Nr. 2 und 3 doch Leucin, Tyrosin und NH_3, offenbar durch Zersetzung von Eiweiss entstanden. Nr. 5 war trübe von (durch Carbolsäure) coagulirtem Eiweiss, und eine Spaltung hatte dann nicht mehr stattgefunden.

Aehnliche Versuche hat Hoppe in Bezug auf den neuerdings (namentlich von van Tiegham) als von Organismen abhängig bezeichneten Spaltungsprocess des Harnstoffs in faulem Harn gemacht. Frischer Menschenharn wurde mit etwas faulem gemischt, und gleiche Partien davon in Flaschen mit Carbolsäure versetzt, so dass an letzterem Körper in der Mischung je 0·0; 0·5; 1·0; 1·5; 2·0 und 2·5 % vorhanden waren. Nach 16tägigem Stehen am lauen Orte wurden die Flüssigkeiten untersucht. In der Probe mit 0·0 Phenol war regstes Infusorienleben aber kein Harnstoff mehr; in Nr. 3 und 4 (mit 1 und 1·5 %) waren keine Organismen mehr, aber doch viel Harnstoff zerlegt, es geht also die Hydratation des Harnstoffs unter Verhältnissen vor sich, die jede Organismenbetheiligung ausschliessen.

In Nr. 5 und 6 mit 2—2·5 % Phenol war endlich noch 0·7 % Harnstoff (der ursprüngliche Gehalt) enthalten. Die Wirkung des Phenols auf Fermente und ganze Organismen entspricht der Wirkung der Wärme; zuerst werden die lebenden Organismen zerstört, erst viel später die Fermente verändert.

Wenn für verschiedene Gährungsprocesse bewiesen ist, dass zu ihrem Zustandekommen ganze Organismen nicht erforderlich seien, so ist nicht gesagt, dass diese nicht doch zum Process in Beziehung stehen. Das Ferment kann sich nicht selbst neubilden, zu seiner Neubildung ist der Organismus nöthig, der wie eine Drüse neue Mengen Ferment schafft. Einige Tropfen faulen Harns wandeln schnell viel frischen Harn in faulenden um, der dann ebenso wirkt, indem sich während des Faulens das Ferment vermehrt und zwar durch Wachsthum und Vervielfältigung der kleinen Organismen.

Wenn ein Ferment auf einen anderen Körper einwirkt, und dieser zerfällt, so ist dazu ein Kraftaufwand nöthig, der entweder von der Wärme der Flüssigkeit oder den Spannungen des gährungsfähigen Stoffes herrührt. In letzterem Falle kann auch noch mehr Wärme auftreten (als zur Arbeit nöthig) und als solche frei werden, wie z. B. bei der Zuckergährung. Bei der Einwirkung von Pancreasferment auf Kleister hat Hoppe durch den Versuch eine kleine Temperatursteigerung constatiren können; in den meisten anderen Fällen wird es schwer sein, Aufschluss über die Wärmebewegungen zu erhalten, doch glaubt Hoppe, kann es nicht zweifelhaft sein „dass bei allen diesen Fermentationen Wärme frei wird, dass eine grosse Classe der niedersten Organismen, so wie wir es von der Bierhefe wissen, von diesen Processen leben, indem sie weder wie grüne Pflanzen aus dem Sonnenlicht und der Sonnenwärme noch wie die Thiere aus der Affinität des Sauerstoffes ihre Kräfte schöpfen, sondern auf die relativ geringen Kräfte angewiesen sind, die bei dem Zerfall complicirter organischer Stoffe in einfachere, dichtere frei werden. Diesen Verhältnissen entsprechend entwickeln und vermehren sich niedere Organismen in gährenden Flüssigkeiten. Die Gährungen sind möglich ohne Organismen, aber nicht bestimmte Organismen mit einem bestimmten Leben ohne bestimmte Gährungen.“ Wir haben eine gewisse Berechtigung anzunehmen, dass die Bewegungen unserer Muskeln, die Protoplasmabewegungen der Lymphzellen oder die der Amöben, Moneren (Bathybius) nicht aus der Oxydation organischer Körper, sondern aus einem fermentativen Processe ihren Impuls erhalten. So vermehrt sich die Bierhefe ohne Licht und Sauerstoff,

die Vibrionen sogar in Flüssigkeiten mit reducirenden Stoffen. Der Bathybius Häckel's, der in Meerestiefen von 5000—25000 Fuss vorkommt, findet sich gewiss in ähnlichen Verhältnissen, denn 100 bis 200 Fuss tief ist nach Hayes das Meerwasser schon erheblich sauerstoffärmer und in einer Tiefe von 1000 Fuss das Sonnenlicht fast vollständig absorbirt.

(Der letzte Theil der Abhandlung (4 Seit.) enthält Bemerkungen über Desinfection und eine Anempfehlung der schwefligen Säure zu diesem Zweck.)

Bei der Fäulniss zerstossener Fische fand Plósz[1]) in den entwickelten Gasen die durch Silberlösung geleitet, einen voluminösen schwarzbraunen Niederschlag bildeten, viel Schwefel aber keinen Phosphor.

---

[1]) Hoppe-Seyler medic. chem. Unters. 4. Heft 521.

XVI. Pathologisches[1]).

Uebersicht.

Fieber.

C. Liebermeister, Kohlensäureproduction im Fieber und ihr Verhältniss zur Wärmeproduction.

Silujanoff, zur Fieberlehre.

Wjatsch. Manasseïn zur Fieberlehre; der Magensaft fiebernder Thiere und deren Muskeln.

A. Pudzinowitsch, Hautperspiration bei Fieberkrankheiten.

Salkowski, Ausscheidung der Alkalisalze im Fieber. (Siehe oben bei Harn pag. 157).

Eiter.

F. Miescher, Eiterzellen, Eiterzellen-Kerne, Nucleïn, Eiterasche.

Hoppe-Seyler, Eiteranalysen, Eiterasche, Nucleïn.

* S. Samuel, örtliche Wirkung des Eiters etc. Cent. f. d. medic. Wissensch. 1871. Nr. 20.

E. Decaisne, Veränderungen der Frauenmilch bei unvollständiger Ernährung (siehe Cap. Milch).

Husson, Milch kranker Kühe. (Siehe Cap. Milch.)

Gorup-Besanez, über einen enormen Thonerdegehalt einer menschlichen Lunge.

R. Maly, Analyse einer Ovariencystenflüssigkeit.

---

[1]) Soweit es nicht in den vorigen Capiteln untergebracht ist.

Manuel Leven (und Chalvet) Blutzusammensetzung bei Skorbut, pag. 115.
Hoppe-Seyler, Zusammensetzung des Blutes bei Chylurie, siehe oben pag. 113.
* J. v. Liebig, über Seidenraupenkrankheit. Ann. d. Chem. 158. p. 56.
* S. Samuel, putrides Gift in den Sputis. Cent. f. d. medic. Wissensch. 1871. Nr. 28.
* Zimmer, D. K. der Diabetes mellitus 1. Heft. Leipzig, Baumgärtner.
* E. Cyon und Aladof, die Rolle der Nerven bei Erzeugung von künstlicher Diabetes. Bullet. de l'acad. imp. de Petersbourg XVI. 308.

Paralhumin vorher pag. 15 und 16.
Patholog. Harne und Harnsedimente siehe bei Harn pag. 181 u. f.
Darmsteine bei Cap. Verdauung pag. 206.
Icterus bei Cap. Leber. pag. 214.

Prof. *C. Liebermeister* in Basel. **Ueber die Kohlensäureproduction im Fieber und ihr Verhältniss zur Wärmeproduction**[1].

Diese Arbeit ist der zweite Theil einer früher 1870 im selben Archive begonnenen grösseren Abhandlung. Im ersten Theile wurde ein Respirationsapparat einfacherer Art beschrieben, in dem ein Mensch in sitzender oder liegender Stellung sich aufhalten konnte, und wobei die Ventilation nach dem Principe der Bunsen'schen Wasserluftpumpe durchgeführt, die Menge der Luft durch eine Gasuhr gemessen, und in Proben die Kohlensäure bestimmt wurde.

In der nun zu referirenden Arbeit handelt Verf. von der CO_2 im Fieber und von der Wärmeproduction, welch' letzteren Theil wir hier aber als nicht in unser Gebiet gehörig, zum grösseren Theil unberücksichtigt lassen müssen.

Die im Fieber sowohl während der Hitze als auch des Froststadiums beobachtete Temperatursteigerung muss schliesslich auf eine Steigerung des Stoffwechsels zurückgeführt werden. Dieser Annahme entsprechen auch die Resultate der Harnstoffuntersuchungen, die beim Fieber eine stärkere Ausfuhr dieses Endproductes nachgewiesen haben. Ein noch besseres Maass für den Gesammtstoffumsatz bildet ohne Zweifel die Kohlensäure, sie übertrifft an Quantität alle anderen Oxydationsproducte zusammengenommen in beträchtlichem

[1] Deutsches Archiv f. klinische Medizin. Band 8. pag. 153—205.

Maasse, und beträgt beim Gesunden dem Gewichte nach weit mehr als das Zwanzigfache des Harnstoffs.

Bei den meisten älteren Untersuchungen und bei neueren an Thieren (von Senator) mit künstlich erzeugtem Fieber wurde die CO_2 niemals vermehrt, eher vermindert gefunden.

Verf. hat zunächst an zwei Kranken mit Intermittens mit seinem oben erwähnten Apparate experimentirt, und dieselben bestimmte Zeiten während des Fieberanfalls und in der fieberlosen Periode (Apyrexie) beobachtet.

Die Kohlensäureproduction betrug:

1. Bei einem 22jähr. Mann mit Febris tertiana:

	6. Juni Fieberanfall Hitzestadium	9. Juni Apyrexie	10. Juni Fieberanfall Schweissstad.	13. Juni Apyrexie
in der 1. halben Stunde	20·7	13.8	19·6	16·1 Grm.
„ „ 2. „ „	19·2	15·0	17·8	16·9 „
„ „ 3. „ „	19·0	14·6	18·8	15·1 „
„ „ 4. „ „	18·7	14·7	17·3	15·8 „
in 2 Stunden	77·6	58·1	73·5	63·9

2. Mädchen, 20 Jahre alt. Tertianfieber.

	2. August Apyrexie	3. August Frost- und Hitzestadium	5. August Fieber- und Schweissstad.	6. August Apyrexie
in der 1. halben Stunde	13·0	17·0	13·9	13·6
„ „ 2. „ „	13·3	18·8	13·8	15·3
„ „ 3. „ „	14·0	17·3	15·0	14·8
„ „ 4. „ „	—	16·2	14·2	—
in 2 Stunden	53·7	69·3	56·9	58·2

Aus beiden Reihen ergibt sich übereinstimmend, dass im Allgemeinen während des Wechselfieberanfalles die CO_2 Production grösser ist, als während der Apyrexie, aber im Einzelnen ergeben sich Abweichungen, so z. B. war bei dem Ver-

auch am 5. August bei einer Körpertemperatur von 41·1 und 39·9 die CO_2 Production nicht grösser als am 6. Aug. bei einer Temperatur von 36·9 in der fieberfreien Zeit.

Eine weitere Versuchsreihe an einem Kranken mit Intermittens quotidiana unter gleichzeitiger Beobachtung des Verhaltens der Temperatur und der CO_2 Ausscheidung während des Froststadiums gab folgendes Resultat:

	Körpertemp. am Ende des Zeitraumes	Temperatur-Zunahme während des Zeitraumes	Ausgeschiedene Kohlensäure Grm.	Ventilation des Apparates in Litern
In der 1. halben Stunde	36·9	0·1	13·85	920·2
„ „ 2. „ „	37·55	0·65	20·12	913·3
„ „ 3. „ „	39·45	1·9	34·20	891·4
„ „ 4. „ „	39·85	0·4	19·31	899·9
„ „ 5. „ „	39·85	0·0	17·68	903·6
„ „ 6. „ „	39·85	0·0	16·75	921·3

Es könnte scheinen, als sei die gefundene CO_2 Vermehrung während des Fiebers doch geringer, als man entsprechend der Wärmeproduction annehmen sollte. Verf. zeigt aber, dass dies nicht der Fall ist, wenn man näher die Wärmeverhältnisse der Kranken im Hitzestadium erwägt, und macht folgende Betrachtungen. Bei einem Fieberkranken mit 40°, wenn er diese Temperatur einige Zeit beibehält, sind Wärmeproduction und Wärmeverlust im Gleichgewicht; ebenso wie bei einem Gesunden, der Unterschied besteht nur, dass dieser Gleichgewichtszustand beim Fiebernden bei einer absolut höheren Temperatur stattfindet. Alles andere gleich gesetzt und die Temperatur vom Gesunden zu 37°, die des Fiebernden zu 40° gesetzt, muss der Wärmeverlust durch Strahlung und Leitung proportional der Temperaturdifferenz sein. Nimmt man die äussere Luft zu 20°, so verhält sich der Wärmeverlust beider wie 17 : 20, der Fieberkranke würde also etwa 18 % mehr Wärme verlieren als der Gesunde; bei 38° etwa 6 % mehr, bei 39° etwa 12 %, bei 41° etwa 24 %. Für den Fall als das umgebende Medium Wasser ist, lässt diese Rechnung durch den Versuch eine Controle zu. z. B. Ein Fieberkranker mit 40·1° erhält ein Bad von 28·1°.

Wie gross ist nach der Theorie sein Wärmeverlust? Die Temperatur-Differenz ist 12°, für den Gesunden mit 37·2° ist sie im selben Bade 9·1°. Der Wärmeverlust des Gesunden muss sich daher zu dem des Fiebernden verhalten wie 9·1 : 12. Da beim Gesunden im Bade von 28·1° ein Verlust von 53 Calor. stattfindet, so berechnet sich der Verlust des Fiebernden auf 70 Cal. Der Versuch ergab 68 Calor. Nicht immer war Rechnung und Versuch so übereinstimmend, aber im Allgemeinen, bei kälteren Bädern weniger als bei wärmeren.

Was für Wasser gilt, gilt wohl auch für das Medium Luft, und es ist sonach der Satz von der Proportionalität zwischen Temperaturdifferenz und Wärmeverlust (Production) erwiesen.

Vergleicht man nun die beobachtete Vermehrung der CO_2 Production mit der berechneten Vermehrung der Wärmeproduction, so findet gute Uebereinstimmung statt. z. B. bei der zweiten Kranken fiel die letzte halbe Stunde der 2. Versuchsreihe auf das Hitzestadium, die CO_2 Production war um 21 % gestiegen, bei der bestehenden Temperatur hätte die Wärmeproduction um 23 % oder mehr gesteigert sein sollen etc. Im einzelnen finden freilich grosse Abweichungen statt, da bei Fiebernden noch zahlreichere Umstände einwirken, als bei Gesunden. Verf. bespricht dann die Wärmebilanz im Frost- und Schweissstadium und stellt die Resultate in den Satz zusammen: dass die Kohlensäureproduction in allen Stadien des Fiebers annähernd proportional der Wärmeproduction ist.

Als Beleg hiezu sind Curventafeln dem Originale beigefügt.

[Die weiteren interessanten Erörterungen des Verf. beziehen sich auf Wärmeproduction, Verbrennungswärme der Nahrungsmittel und Pathologie des Fiebers, fallen demnach wohl nicht mehr in das Gebiet dieses Berichtes].

Dr. Silujanoff, zur Fieberlehre [1]).

Verf. machte Untersuchungen über die Ausscheidungsproducte bei Hunden, denen durch subcutane Injection von Cadaverblut Fieber erregt worden ist. Es wurden in die Untersuchung einbezogen: Kohlensäure, Harnstickstoff und Chlor. Der Theil des Apparates, worin sich das

---

[1]) Virchow's Archiv 53. 327.

Thier während der CO_2 Bestimmung befand, war ein länglich 4eckiger Zinkkasten von 266 Liter Inhalt. Die Isolirung von der äusseren Luft, die Aufstellung der Woulf'schen Flaschen war wie bei dem Liebermeister'schen Apparate (Deutsches Archiv f. klin. Medicin. 1869. Band VII). Die Luft wurde mittelst 2 Aspiratoren (grosse Fässer) durchgezogen, die CO_2 nach Pettenkofer bestimmt, nur die Baritlösung nicht früher titrirt, allein der Titer vor der jedesmaligen Bestimmung aufgestellt. Die Bestimmung der ausgeathmeten CO_2 dauerte durch 2 Stunden, theils vor, theils nach der Fütterung. In einem Falle (V) wurde die Fiebererregung durch Einspritzen von verdünnter Essigsäure in den Pleurasack bewirkt.

Die Resultate sind in Tabellen zusammengestellt, aus denen sich in Bezug auf die insensiblen Verluste ($CO_2 + H_2O$) eine bedeutendere Verminderung beim Fieber als beim Hunger ergibt. Die Differenz der äusseren Temperatur aber, (welche beim Hungern um 3—4 Grad höher war) und die geringere Menge des beim Fieber im ersten Versuche eingenommenen Wassers vermindern den Werth der angeführten Erscheinung. Die Vergleichung der Fiebertage untereinander zeigt beständig die kleinsten insensiblen Verluste an jenen Tagen, wo das Fieber den ganzen Tag hindurch dauerte, was mit den an Kranken veranstalteten Beobachtungen Botkin's [1]) und Leyden's [2]) über die Verminderung der Verluste im Culminationsstadium des Fiebers übereinstimmt.

Stickstoff zeigte sich in den ersten 4 Versuchen immer in grösserer Menge bei Fieber als beim Hungern, aber in geringerer als im Normalzustande. Dies stimmt mit Senator und Nauyn. Das Chlor im Harn war, wie in der Regel bei fieberhaften Zuständen vermindert, in den Fällen, wo die Thiere bloss reines Fleisch ohne Kochsalz erhielten.

Die CO_2 Mengen beim Hunger und beim Fieber verhielten sich wie 1 : 1·3; 1 : 1·45; 1 : 1·3; 1 : 2; es wurde daher immer beim Fieber mehr CO_2 ausgeschieden als beim Hunger, und selbst wenn man die CO_2 Menge zur Zeit der Fütterung als Einheit nimmt, so ergeben sich für das Fieber meist grössere Zahlen, so dass also auch der fastende fiebernde Hund mehr CO_2 producirt als der gesunde fleischfressende.

---

[1]) Medic. Klinik in demonstrativen Vorträgen. II. Heft.
[2]) Deutsches Archiv f. klin. Medizin. 1869.

In Bezug auf Temperatur wird bemerkt, dass die CO_2 Menge desto grösser wird, je grösser die Temperatur ist.

Dr. Wjatscheslaw Manassein aus Petersburg, **Beiträge zur Fieberlehre**[1]).

Es kann jetzt als erwiesen gelten, dass jedes Fieber mit verstärktem Stoffwechsel Hand in Hand geht, und es hat Verf. im Laboratorium von Hoppe-Seyler folgende Fragen zu beantworten gesucht:

1. In wie weit an diesem verstärkten Stoffwechsel auch die Muskeln betheiligt sind;

2. Inwiefern mit dem verstärkten Stoffverbrauche, in Folge von verminderter oder veränderter Secretion der Verdauungssäfte auch eine Unmöglichkeit die Verluste zu ersetzen, Hand in Hand geht?

Versuchsthiere waren Kaninchen, Hunde, Katzen und Hühner, das Fieber wurde durch Jaucheinjectionen hervorgerufen. In Bezug auf die zweite Frage musste sich Verf. für jetzt mit Magensaft begnügen, den er nach Ausführung der Oesophagotomie, Einführen und Ausdrücken von Schwämmen erhalten hat. Aus der Schleimhaut des herausgenommenen Magens wurde stets ein künstlicher Magensaft bereitet.

„Die erhaltenen Resultate können in folgender Weise ausgedrückt werden:

I.

a) Sowohl bei fiebernden als auch bei acut-anämischen Thieren wird, wie es scheint, das normale Verhältniss der Säure und des Pepsins im Magensaft verändert. Das wird nicht so sehr durch die Bestimmung des Säuregrades des Magensaftes, als dadurch angezeigt, dass das Hinzutreten der Säure zum Magensaft bei fiebernden und acut-anämischen Thieren sich caeteris paribus von grösserem Einflusse erweist, als bei gesunden Thieren; ferner spricht zu Gunsten dieses Schlusses auch das unten angeführte Resultat der Verdauung im künstlichen Magensafte; ausserdem nicht

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871 Nr. 54. Vorläuf. Mitth.

ohne einige Beweiskräftigkeit ist auch die Thatsache, dass Verdauungsmischungen des natürlichen Magensaftes von fiebernden und acut-anämischen Thieren, wenn zu ihnen keine Säure hinzugesetzt wird, leichter in Fäulniss übergehen, als ebensolche Verdauungsmischungen aus dem Magensaft gesunder Thiere.

b) Im künstlichen Magensafte fiebernder Thiere wird das hart geronnene Eiweiss nicht schlechter und das Fibrin des Ochsenblutes oft selbst besser verdaut, als in eben solchem Magensafte gesunder Thiere.

c) Im künstlichen Magensafte acut-anämischer Thiere wird das hart geronnene Eiweiss etwas schlechter, das Fibrin des Ochsenblutes aber ebenso und zuweilen selbst besser verdaut, als im künstlichen Magensafte gesunder Thiere.

II.

a) Bei fiebernden Thieren ist die Summe des Wasser- und Alkohol-Extractes der Muskeln kleiner, als bei gesunden; dagegen wird die Quantität des alkoholischen Extractes im Verhältniss zum wässerigen beim Fieber grösser. Der procentige Gehalt des Stickstoffes wird sowohl im wässerigen als auch im alkoholischen Extracte grösser, als im gesunden Zustande.

b) Muskeln von hungernden Thieren zeigen dasselbe Verhältniss, wie die Muskeln von fiebernden Thieren; nur treten bei jenen alle Erscheinungen stärker hervor, als bei diesen."

A. Pudzinowitsch, Hautperspiration bei Fieberkranken[1]).

Auf der Klinik von Prof. Laschkewitsch in Charkoff hat Verf. über obigen Gegenstand einige Versuche mit dem Apparat von Weyrich (die unmerkliche Wasserverdunstung der Haut. Leipzig 1862) gemacht, und folgende vorläufige Resultate angezeigt:

„1. Die Perspiration der Haut zeigt zur Temperatur gar keine Beziehung, d. h. bei hoher Temperatur kann sie vermindert, bei niedriger erhöht sein; (in zwei Fällen von Rheumat. acut. und in einem Falle von Pleuropneumonie beobachtet).

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871 Nr. 14.

2. Sie erschien verringert bei hoher Temperatur (39—41° C.) in zwei Fällen von Feb. recurrens.

3. Sie erschien vermehrt bei hoher Temperatur (39—41°) in zwei Fällen von Petechialtyphus.

4. Die Perspiration geht fast genau parallel mit der Temperatur, d. h. je höher diese desto stärker auch die Perspiration, und anderseits, je niedriger die Temperatur, desto geringer auch die Perspiration; (beobachtet in 2 Fällen von Typhus abdominalis, complicirt mit Febris recurrens)."

F. Miescher[1], *Hoppe-Seyler*[2], über den Eiter.

Beide Untersuchungen schliessen sich an einander und an die Entdeckung des phosphorreichen Nucleïns an (pag. 14); Miescher beschäftigte sich mehr mit den Bestandtheilen der Eiterzellen, Hoppe-Seyler mit der chemischen Zusammensetzung des Gesammteiters.

Das Eitermaterial für Miescher waren Verbände (Watte). aus der Tübinger chirurgischen Klinik von Operationswunden herrührend.

Um die Eiterzellen vom Serum zu trennen, wurde eine Mischung von 1 Theil gesättigter Glaubersalzlösung mit 9 Theilen Wasser am besten gefunden (NaCl, das bei Blutkörperchen so gut brauchbar ist, macht schleimiges Aufquellen der Eiterzellen) und damit wurden gleich auch die Verbände ausgewaschen. Durch Stehenlassen bewirkte man ein Absetzen der Eiterkörperchen zu einem breiigen Bodensatz, dessen Auswaschung mit derselben Lösung sich in einem Tage meist 2—3 Mal wiederholen liess, da die Senkung bei den späteren Aufgüssen viel schneller und auch vollständiger war.

Von dem Brei der Eiterkörperchen liess sich die Waschflüssigkeit durch Filtration gut trennen. Das Abgiessen lässt auch etwa vorhandenes Fett (z. B. bei Knocheneiter) dann den Detritus aus schon zerfallenen Zellen, da beide suspendirt bleiben, gut entfernen. Die so erhaltenen Zellen zeigten sich sphärisch, leicht gequollen, opak. Ausser Glaubersalz wurde für gewisse Zwecke, z. B. die Bestimmung der Alkalien in der Asche, eine auf die Hälfte verdünnte gesättigte Lösung von salpetersaurem Barit verwandt; die

---

[1] Hoppe-Seyler medic. chem. Unters. IV. Heft 441—460;

[2] Daselbst 486—501.

Zellen senken sich dabei ziemlich gut, aber im Eiterserum entsteht eine Trübung.

Eine längst bekannte Eigenthümlichkeit des Eiters ist sein Verhalten zur Kochsalzlösung von 3—10 %. Es bildet sich durch deren Einwirkung auf die Zellen eine schleimig trübe Gallerte, die durch Wasser gefällt wird. Bereits Rovida (Wiener Akad. Bd. 56) hat das mikroskopische Bild dieser quellenden Zellen beschrieben, und Miescher kann dies im Wesentlichen bestätigen. Schon nach 24stündiger Einwirkung der zum Auswaschen benützten Glaubersalzlösung zeigten viele Zellen einen hyalinen Saum rings um die übrige Substanz, oder auch einseitig gebildete Fortsätze; die körnige, lichtbrechende Portion verschieden gestaltet, enthielt die Kerne. Die weitergehenden Stadien treten nun bei NaCl Einwirkung auf, wobei die hyalinen Theile an Volum zunehmen und endlich deren Contouren verschwinden. Das Endproduct der Einwirkung von NaCl ist eine schleimige Masse, die sich niemals gleichmässig vertheilt, und bei wiederholtem Schütteln sich wieder zu schleimigen Klumpen zusammenballt. Durch Wasser wird die Gallerte in Fetzen gefällt, und zwischen den körnigen unverändert gebliebenen Zellresten erkennt man eine faserig-membranöse, zusammenkittende, d. i. die aufgequollene Substanz; auf's Filter gebracht lief eine ziemliche Menge Flüssigkeit durch (die in $H_2\Theta$ gegossen keine Trübung gab, also kein Myosin enthielt), und zurück blieb der desto zähere Schleimklumpen. Versuche mittelst verdünnter Sodalösung oder sehr verdünnter Salzsäure Myosin anzuziehen, gelangen nicht, im Gegensatze zu einer älteren Angabe von Hoppe-Seyler, wenn gleich sich aus den Eiterzellen in beiden Fällen eine verhältnissmässig grosse Menge von Eiweisskörpern extrahiren liess. Dabei bleiben noch Protoplasmareste unverändert, die auch aus Eiweisskörpern bestehend, sich langsam und nur unvollständig in sehr verdünnter Sodalösung oder $^1/_{1000}$ HCl auflösen.

Indess geht auch aus gut ausgewaschenen Eiterzellen eine kleine Menge Eiweiss 0·0635 Grm. von 0·6565 Grm. trockener Zellen mit Wasser in Lösung, und in dieser Lösung konnte man unterscheiden: 1. Alkalialbuminat durch $\mathrm{C}\Theta_2$ fällbar, 2. einen bei 48—49° coagulirenden Eiweisskörper. 3. einen Eiweissstoff, der bei der gewöhnlichen Temperatur des Serumeiweisses coagulirt. Rechnet man dann noch hinzu 4. den in $H_2\Theta$ unlöslichen, in NaCl quellenden Eiweissstoff (hyaline Substanz) und endlich 5. den in NaCl

unveränderten, in $^1/_{1000}$ HCl schwer löslichen Eiweissstoff (Protoplasmareste) so zählt man 5 verschiedene Eiweissstoffe für die Eiterzellen. Ebenso viele unterscheidet Kühne im Muskel.

Das Alkoholextract der Zellen mit starkem Alkohol bei 50—60° unter Zusatz einiger Tropfen Essigsäure (zur Neutralisation und Zurückhaltung der Eiweisskörper) bereitet, ist farblos, setzt beim Erkalten undeutlich krystallinische Flocken und ölige Tröpfchen ab, und gibt zur Trockne gebracht eine halb ölige, halb undurchsichtige viscöse hygroskopische Masse. Es betrug bei sehr gutem fettfreiem Eiter 39·8 und 40·8 % im Vacuum getrocknet. Eine Phosphorbestimmung in dem einen Extract gab 3·804 % P_2O_5 und rechnet man den P auf z. B. Distearinlecithin (nach Diaconow) so erhält man für das Alkoholextract 44·28, für die ganzen trockenen Eiterzellen 17·6 % Lecithin.

Im Wasserextract der mit Alkohol extrahirten Zellen wurde weder Glutin noch Chondrin gefunden, d. h. nie eine Spur einer Gallertbildung beobachtet, die einzig sichere Reaction auf beide Körper.

Eine Aschenanalyse der bei 110 getrockneten Eiterzellen gab für 100 Theile:

NaCl	0·1428
Na_2O	0·2625
K_2O	0·6546
CaO	0·0830
MgO	0·0870
Fe_2O_3	0·0390

und die Phosphorsäuremenge nach Verbrennung mit Soda und Salpeter betrug 2·689 bis 2·800 %, wovon auf den in Alkohol unlöslichen Rückstand 1·323 % kommen, also mehr als zur Sättigung obiger Oxyde in der Asche nöthig ist, wenn man die Phosphorsäure an die Erden als dreibasisch, an die Alkalien als 2basisch gebunden rechnet. Dieser nicht gedeckte Rest von 0·314 % ist auf das Nucleïn (siehe unten) der Zellkerne zu beziehen.

Hoppe-Seyler (a. a. O.) untersuchte das bei kühler Temperatur filtrirte Serum zweier Congestionsabscesse nach dessen Handbuche mit folgendem Resultate:

	I.	II.
Albuminstoffe	63·23	77·21
Lecithin	1·50	0·56
Fette	0·26	0·29
Cholesterin	0.53	0·87
Alkoholextract . . .	1·52	0·73
Wasserextract	11·53	6·92
Anorganische Stoffe .	7·73	7·77
Feste Stoffe	86·30	94·35
Wasser	913·70	905·65

(Feste Stoffe + Wasser = 1000)

Die Aschenanalyse des Eiterserums gab für 1000 Theile Flüssigkeit:

	I.	II.	
Na Cl	5·22	5·39	Gew.-Theile
SO_4 Na_2	0·40	0·31	„
PO_4 HNa_2 . .	0·98	0·46	„
CO_3 Na_2	0·49	1·13	„
$(PO_4)_2$ Ca_3 . . .	0·49	0·31	„
$(PO_4)_2$ Mg_3 . . .	0·19	0·12	„
PO_4 zu viel gef. . .	—	0·05	„
	7·73	7·77	„

Die Eiterkörperchen wurden für die Analyse durch Waschen mit verdünnter Glaubersalzlösung isolirt, die im letzten Waschwasser gebliebene Glaubersalzmenge durch Bestimmung des Schwefelsäuregehaltes ermittelt und in Abzug gebracht.

In der einen Analyse wurde der Brei der Eiterkörperchen in derselben Weise analysirt wie das Eiterserum, im andern Versuche wurden die mit Aether, heissem Alkohol und Wasser erschöpften Stoffe zunächst in zwei Portionen getheilt, beide feucht gewogen, die eine getrocknet und gewogen, die andere nach gründlichem Zerreiben mit mehreren Portionen gutverdauenden künstlichen Magensaftes mehrere Tage bei etwa 40° digerirt, ausgewaschen, der Rückstand feucht gewogen, von einem Theile der feste Rückstand bestimmt, der andere dann mit verdünnter Sodalösung digerirt und erschöpft. Vom alkoholischen Auszuge wurde ein abgemessener Theil zur Darstellung und Bestimmung des Cerebrins benutzt. Die Analysen sind auf 100 Gew.-Th. fester organ. Substanz der Eiterkörper bezogen. Es wurden gefunden:

	I.		II.
Eiweissstoffe . .	13·762	68·95	67·369
Nucleïn	34·257		
Unlösl. Stoffe . .	20·566		
Lecithin . . .	14·383		7·564
Fette			7·500
Cholesterin . . .	7·400		7·283
Cerebrin	5·199		10·284
Extractivstoffe .	4·433		
	100·000		100·000

Man sieht, dass auf die gleiche Menge Eiweissstoff bezogen, in den Eiterkörperchen etwa 5—10 Mal so viel Lecithin und Cholesterin sich finden, als im Serum. Die Quantität des Fettes kann nach dem mikroskopischen Befund keine constante sein, jedenfalls ist seine Quantität relativ zu den Eiweissstoffen viel höher als in einer serösen Flüssigkeit. Von den Eiterkörperchen Nr. II ist folgendes die Aschenanalyse, wobei die Asche nach Vermischen mit gewogenem kohlensaurem Barium bei möglichst niedriger Temperatur gewonnen worden war; in 100 Theilen:

Na Cl	0·435	Gew.-Theile
$(P\Theta_4)_2\ \Theta a_3$ . .	0·205	„
$(P\Theta_4)_2\ Mg_3$ . .	0·113	„
$P\Theta_4\ Fe$	0·106	„
$P\Theta_4$	0·916	„
Na	0·068	„
K	Spuren	

Kochsalz ist also noch in den Eiterkörperchen trotz des Auswaschens etwas zurückgeblieben. Die freie Phosphorsäure gehört nicht dem Lecithin zu, denn dieses war vor dem Trocknen durch Aether und Alkohol entfernt, sie kann nur aus dem Nucleïn herstammen.

Miescher[1]) versuchte die histochemisch so wichtige und schwierige Isolirung der Kerne der Eiterkörperchen und erhielt bemerkenswerthe Resultate. Ganz verdünnte Salzsäure isolirte zwar einige Kerne, aber an der Mehrzahl hafteten auch nach 6—10maligem Wechseln der Flüssigkeit hartnäckig Proto-

[1]) a. a. O.

plasmareste, während die Säure noch Spuren von Eiweisssubstanzen aufnahm. Besser war es, bei Winterkälte durch Schütteln der lange mit verdünnter HCl behandelten Zellen, mit Aether und Wasser, die noch mit Protoplasmaresten versehenen Zellen zu trennen, die sich dann an der Grenze von Aether und Wasser ansammelten, während am Boden der wässerigen Schicht ein feines Pulver sich absetzte, das sich am Filter sammeln liess, und aus vollkommen reinen Kernen mit glatter Contour, homogenem Inhalt und scharfem Nucleolus bestand. Diese Kerne blieben unverändert von Wasser; in sehr verdünnten alkalischen Flüssigkeiten quollen sie stark und wurden nebst dem Nucleolus blass. In NaCl Lösung quollen sie etwas, Jod färbte sie gelb.

In beträchtlich grösserer Menge als auf dem angegebenen mehr mechanischen Wege erhält man die Kerne dadurch, dass man eine künstliche Verdauungsflüssigkeit (durch Digeriren von Schweinemagen mit Wasser, das 10 C. C. rauchende HCl pro Liter enthält) auf den Eiterzellenbrei einwirken lässt, nachdem man vorher letzteren zur Entfernung von lecithinartigen Stoffen 3—4 mal mit warmen Alkohol ausgezogen hat. Lässt man nun die so erschöpften Zellen mit dem Labdrüsenextract bei 37—45^0 verdauen, und wechselt die Verdauungsflüssigkeit, so sieht man nach 18—24 Stunden das Sediment lediglich mehr aus isolirten Kernen ohne Spur von Protoplasmaresten bestehen. War die Extraction mit Alkohol nicht erschöpfend genug, so machen sich Oeltröpfchen bemerklich, die man mit Aether entfernt. Die Kerne am Filter gesammelt, bilden eine lehmartige graue Masse, zeigen sich vollkommen nackt, aber nicht so glatt als die mit HCl isolirten, sondern etwas geschrumpft oder körnig getrübt, auch wie angefressen. Hat man sie nun noch ein oder ein paar Mal mit Alkohol extrahirt, so verhalten sie sich, abgesehen vom mikroskopischen Bild, wie die mit HCl und Aether ausgeschüttelten. Sie gaben mit verdünnter Sodalösung eine gelbliche Flüssigkeit, aus der Säuren einen im Ueberschuss unlöslichen Niederschlag fällen (das lösliche Nucleïn Miescher's), der noch die Xanthoproteinreaction, und mit Natronlauge und Kupfervitriol eine blau-violette Lösung gab. Sein N Gehalt von 13·47 % stimmt mit dem (s. unten) der ganzen Kerne nahe überein. Der grössere Theil der Kerne bleibt von verdünnter Sodalösung ungelöst, ist aber obwohl schwer, in caustischen Alkalien löslich. Hat man die ganzen Kerne in caustischen Alkalien gelöst, so fällt anfangs beim Ansäuern fast alles wieder aus; der Niederschlag ist nun aber auch

in der verdünnten Sodalösung sehr leicht löslich. Das saure Filtrat gibt beim Neutralisiren sowohl als auch mit Blutlaugensalz Trübung. Als aber einmal mässig verdünnte Natronlauge mehrere Tage (auf die Kerne) einwirken gelassen wurde, gab die Lösung neutralisirt eine reichliche, in verdünnten Säuren vollständig lösliche Fällung. Miescher meint, es scheinen sich als Zwischenstufe der Umwandlung aus Nucleïnstoffen Albuminat- oder syntoninähnliche Substanzen bilden zu können, in letzter Linie aber Producte, wie man sie gewöhnlich zu den peptonartigen wirft.

Die gereinigten Kerne sind auch vollständig, wenngleich nicht momentan in conc. HCl löslich, und nach kurzer Einwirkung fällt Wasser fast die ganze Substanz flockig wieder aus, die in viel Wasser unlöslich ist. Bei längerer Einwirkung aber bilden sich Umwandlungsproducte, und schliesslich erhält man beim Verdünnen gar keinen Niederschlag mehr.

Reactionen mit Metallsalzen konnten keine angestellt werden, da sich nur alkalische Lösungen der Kerne (Nucleïn) darstellen liessen. Die Substanz der Kerne ist N und Shältig und sehr reich an Phosphor. „Die alte Tradition von den phosphorhältigen Eiweissstoffen hat also doch einen reellen Hintergrund.“ Von analytischen Bestimmungen der ganzen Kerne sind folgende mitgetheilt:

Stickstoff 14·60; 13·99; 13·97 % (als Platin),
Schwefel 2·00; 1·78; 1·77 % (als $Ba\ S\Theta_4$),
Phosphorsäure ($P_2\Theta_5$) 5·76; 5·96 % (als $Mg_2\ P_2\ \Theta_7$).

Dafür dass die Kerne (von kleinen Beimengungen abgesehen) kein Gemenge darstellen, spricht die Uebereinstimmung (s. oben) des N Gehaltes vom löslichen Nucleïn mit dem der ganzen Kerne, und es scheint demnach eine Substanz sui generis vorzuliegen. Dass der Phosphor wirklich an die organische Substanz gebunden ist, davon hat sich M. so überzeugt, dass kleine Mengen Substanz 0·28 und 0·38 Gr. sehr sachte verkohlt (ohne dass die Kohle irgend wie ins Glühen kam), die Kohle mit Wasser ausgekocht, und dann erst ganz verbrannt wurde. In beiden Fällen verbrannte die Kohle aschenlos, und nur in einem Falle wurde im Wasserextract der Kohle 1·7 % $P_2\Theta_5$ der trockenen Substanz gefunden. Die Zurückführung des P auf Aschenbestandtheile war demnach ausgeschlossen, und der grösste respective aller P war verflüchtiget bei einer Temperatur wo an eine Reduction nicht gedacht werden konnte.

Verf. sagt, nach Versuchen an anderweitigen Geweben, sei es ihm wahrscheinlich, dass eine ganze Familie von solchen unter einander etwas abweichenden phosphorhältigen Körpern auftauchen wird, die vielleicht als Gruppe der Nucleïnkörper den Eiweisskörpern als ebenbürtig gegenübergestellt zu werden verdiene.

Hoppe-Seyler a. a. O. hat, um zu sehen, ob das Nucleïn (die reinen Kerne) Miescher's nicht eine Art von Pepton aus den Eiweissstoffen der Kerne durch lange Wirkung des Magensaftes gebildet, darstelle, zumal Lubavin (siehe pag. 13) einen, dem Nucleïn durchaus ähnlichen Körper bei lange fortgesetzter Verdauung von Caseïn erhielt, das Präparat in anderer Weise dargestellt und analysirt. Hoppe hat die Eiterkörperchen durch Glaubersalzlösung isolirt, mit sehr verdünnter HCl und viel Wasser gewaschen, dann das Nucleïn in Wasser, dem etwas Soda oder Aetznatron zugesetzt war, gelöst, mit HCl gefällt, nochmals gelöst und gefällt, mit Wasser gewaschen und Alkohol ausgezogen. Die erhaltene Substanz gab:

C 49·58 %; H 7·10; N. 15·02 [1]; P. 2·28 (= 5·15 $P_2\Theta_5$).

Dabei ist der P Gehalt niedriger als bei Miescher's Analysen, was vielleicht von noch beigemengten Eiweisskörpern herrührt.

Hinsichtlich mancher Eigenschaften schliesst sich das Nucleïn an die Eiweisstoffe an, und steht wegen der Unverdaulichkeit in Magensaft am nächsten der amyloiden Substanz; durch wässerige Jodlösung werden beide gefärbt, das Nucleïn langsam und bräunlich, die amyloide Substanz blau oder violett. In einigen Reactionen ist das Nucleïn auch dem Mucin ähnlich, unterscheidet sich aber (abgesehen vom P) davon durch die geringe Quellbarkeit und die compacten Ausscheidungen auf Säurezusatz.

Gorup-Besanez, über einen enormen Thongehalt einer menschlichen Lunge [2].

In den letzten Jahren wendet die pathologische Anatomie den sogenannten Inhalationskrankheiten und insbesondere den Gewebsveränderungen der Lunge, durch in selbe gelangende fremdartige

---

[1]) N Gehalt ist unzuverlässig.
[2]) Annal. d. Chemie Band 157, p. 287.

Stoffe, wie Eisenoxyd, Kieselstaub u. s. w. eine besondere Aufmerksamkeit zu. In einem derartigen, von Prof. Zenker beschriebenen Falle, welcher eine besondere Bedeutung durch den Umstand erlangte, dass durch sein gründliches Studium die Frage: ob staubförmige, in der Luft suspendirte Körper von den Luftwegen aus, in das Innere des Lungenparenchyms, d. h. nicht nur in die Höhle der Alveolen, sondern in deren Wand und in das interstitielle Gewebe einzudringen vermögen, — gegenüber bis dahin immer noch geltend gemachten Bedenken — zum endgiltigen Abschlusse gebracht wurde, fand Verf. bei der chemischen Untersuchung der Lunge des betreffenden Individuums, einer Arbeiterin in einer Fabrik, in welcher die zum Einlegen des feinen Blattgoldes bestimmten, durch Einreiben mit Englischroth roth gefärbten Büchelchen von Fliesspapier gefertigt werden, in 57 Grm. der Lunge, resp. in der salzsauren Lösung der Asche dieser Gewichtsmenge, 0·828 Grm. Eisenoxyd. 1000 Grm. dieser Lunge enthielten mithin 14·5 Grm. Eisenoxyd. Mit Berücksichtigung der absoluten Gewichtsverhältnisse der beiden Lungen und unter der Voraussetzung gleichmässiger Vertheilung lässt sich der Gesammtgehalt beider Lungen an Eisenoxyd auf nicht weniger wie 21—22 Grm. anschlagen.

Ein kaum weniger interessanter Fall kam vor Kurzem zu des Verf. Kenntniss, auch dieser wurde von Prof. Zenker studirt. Es handelte sich hier um die Lunge eines Arbeiters in einer Ultramarinfabrik, der, wie das chemische Ergebniss ausser Zweifel setzt, nicht dem Staube des Ultramarins selbst, sondern der zu seiner Bereitung dienenden Mischung ausgesetzt war.

Die chemische Untersuchung dieser Lunge ergab nämlich die Anwesenheit einer bedeutenden Menge von kieselsaurer Thonerde, Quarzsand und mehr Eisenoxyd, wie normal.

227 Grm. Lunge gaben 3·1935 kieselsaure Thonerde, 0.3298 Quarzsand und 0·329 Eisenoxyd.

Von dem in der Lunge enthaltenen Thone waren aufschliessbar:

	a. durch Salzsäure	b. durch conc. Schwefelssäure
Thonerde . . .	1·460 Grm.	0·1369 Grm.
Kieselerde . .	1·290 „	0·3066 „
	2·750 Grm.	0·4435 Grm.

Für 1000 Theile Lunge berechnen sich demnach an Thonerde, Kieselerde und Sand 19·91 Grm. Nimmt man das Gesammtgewicht beider Lungen in runder Zahl zu 1500 Grm. und gleichartige Vertheilung des Inhalationsstaubes in denselben an, so beträgt die darin enthaltene Menge von Thon und Sand 29·86 Grm.

Bei der Behandlung der Lunge mit rauchender Salpetersäure gab sich nach Zerstörung der organischen Substanz ein sehr fein suspendirter schwarzer Körper zu erkennen, der sich bei näherer Untersuchung als Kohle auswies.

Rich. Maly, Analyse einer Ovarialcystenflüssigkeit[1]).

Verf. untersuchte die Punktionsflüssigkeit einer grossen Ovarialcyste einer zum zweiten Male punktirten Frau. Die dicke, braune lange Fäden ziehende Flüssigkeit betrug etwa 25 Pfd., und zeigte bei den ersten Coagulationsversuchen schon die Anwesenheit des Paralbumins. Die damit vorgenommene Untersuchung war folgende. Etwa 10 Pfd. der Flüssigkeit wurde mit dem doppelten Volum Weingeist gefällt und tüchtig geschüttelt. Der dicke blassröthliche Niederschlag hatte das faserige und fädige Aussehen von Fibrin, und liess sich nach dem Abpressen wie eine filzige Masse zerpflücken. In Wasser quoll er stark auf, die Fasern wurden zu schleimigen Flocken, die sich, wenngleich langsam, durch ein Filter trennen liessen. Man hatte so eine Lösung A und einen ungelösten Theil der Eiweisskörper B. Der in A gelöste Eiweisskörper hatte die Eigenschaft, nach der Fällung mittelst Alkohol in Wasser wieder löslich zu sein, selbst nach 24stündigem Stehen unter Alkohol, was nach Scherer's Charakteristik für Paralbumin bezeichnend ist. Kochen allein fällte die Lösung A nicht, wohl aber wenn zugleich eine verdünnte Säure oder Kochsalzlösung zugefügt wurden. Salzsäure allein fällte nicht, weder concentrirt, noch verdünnt, ebenso nicht Bleizucker, beides scheint zur Unterscheidung von Albumin dienen zu können. Der im Wasser sich nicht lösende, aber quellende Theil der Weingeistfällung war ebenfalls ein Eiweisskörper. Verdünnte HCl löste ihn langsam in der Kälte, sehr rasch, wenn sie zu den mit Wasser erhitzten Flocken gesetzt wurde; dies sprach gegen Syntonin. Auch Wasser mit ein paar Tröpfchen Kalilauge alkalisch

[1]) Berichte des naturw. medic. Vereines in Innsbruck. II. Jahrg. p, 174.

gemacht, löste die Flocken, und die Lösung gab die Reactionen eines Alkalialbuminates.

Die weingeistige, vom Brei der Eiweisskörper abfiltrirte Flüssigkeit wurde nach dem Abdestilliren des Alkohols am Wasserbade zur Trockne gebracht, und aus dem bräunlichen zerreiblichen Rückstand 4 Auszüge gemacht: 1. ein ätherischer, 2. ein alkoholischer, 3. ein ätherischer nach Säurezusatz und 4. ein wässriger. Der ätherische Auszug liess nach dem Abdunsten einen geringen, meist krystallinischen Rückstand von frappantem Honiggeruch. Durch Wasser liess sich eine fettig krystallinische Substanz trennen, die sich als Cholesterin erwies. Die davon getrennte wässrige Flüssigkeit gab eine kleine Menge eines Zinksalzes von den Eigenschaften des milchsauren Zinks. Der alkoholische Auszug war abgedampft, honigriechend, schwachgelb, syrupdick, von saurer Reaction und einigen Cholesterinkryställchen getrübt, sowie ölige, leicht Myelinformen gebende Tröpfchen enthaltend. Die Natur des Hauptbestandtheils von Syrupconsistenz konnte nicht eruirt werden. Der Auszug 3 war stark sauer und bestand fast nur aus Milchsäure. Das damit dargestellte Zn-Salz gab nach 2maligem Umkrystallisiren 12·81 % $H_2\Theta$ und 29·17 % $Zn\Theta$, was genau zu der Rechnung für fleischmilchsaures Zink stimmt. Diese Milchsäure war daher als Lactat in der Cyste. Der wässrige Auszug endlich gab eine reichliche Menge Kochsalz, aus deren dicker Mutterlauge mit Alkohol eine beträchtliche Menge Pepton gefällt werden konnte. Das Pepton gab die gewöhnlichen Reactionen, diffundirte durch Pergament und gab nach vorhergehendem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in 2 Fällen von 3 Versuchen Reduction der Kupferlösung.

Nachtrag.

C. Speck, Untersuchungen über Sauerstoff-Verbrauch und Kohlensäure-Ausathmung der Menschen. Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der genannten Naturwissenschaften zu Marburg, Band 10. 1871.

Eckhard, Beiträge zur Anatomie und Physiologie VI. p. 93. Darin Fleischhauer, über einige Eigenschaften des Nierenvenenblutes.

Hofmeister, Beobachtungen über Hippursäurebildung im Pflanzenfresserharn. Landwirthschaftl. Versuchsstationen 1871. p. 458.

C. Besana, Studi sul Caglio vitellino e sulla Caseificazione. Atti della società italiana di scienze naturali. Vol. XIV. Milano 1871.

Sach-Register.

Autoren-Register.



C. Ueberreuter'sche Buchdruckerei (M. Salzer).

C. Ueberreuter'sche Buchdruckerei (M. Salzer).

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIERCHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. RICHARD MALY

ORD. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT IN INNSBRUCK.

ZWEITER BAND

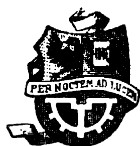
FÜR DAS JAHR 1872.

BEARBEITET UND REDIGIRT VOM HERAUSGEBER

UNTER MITWIRKUNG VON

Dr. C. L. ROVIDA IN MAILAND, Dr. OLOF HAMMARSTEN IN UPSALA, Dr. JUL. DRESCHFELD IN MANCHESTER,

Dr. E. SALKOWSKY IN BERLIN.



MIT EINER XYLOGRAPHIRTEN TAFEL.

WIEN 1874.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIERCHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. RICHARD MALY

ORD. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT IN INNSBRUCK.

ZWEITER BAND

FÜR DAS JAHR 1872.

BEARBEITET UND REDIGIRT VOM HERAUSGEBER

UNTER MITWIRKUNG VON

Dr. C. L. ROVIDA
IN MAILAND,

Dr. OLOF HAMMARSTEN
IN UPSALA,

Dr. JUL. DRESCHFELD
IN MANCHESTER,

Dr. E. SALKOWSKI
IN BERLIN.

MIT EINER XYLOGRAPHIRTEN TAFEL.

WIEN, 1874.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

1875. May 7
Minot Fund.

Bei der Bearbeitung des vorliegenden zweiten Bandes des Jahresberichtes für Thierchemie haben tüchtige Kräfte mich bestens unterstützt und den Jahresbericht zu einer Vollständigkeit erhoben, wie wenige Wissenschaften einen solchen besitzen. Es geht damit zugleich das Versprechen in Erfüllung, das im Vorworte des ersten Bandes gegeben wurde.

Die italienische Literatur ist von Dr. Rovida in Mailand bearbeitet worden, die englische von Dr. Dreschfeld in Manchester, die schwedische von Dr. Hammarsten in Upsala. Die Bearbeitung der Literaturen Deutschlands und Frankreichs, welche fast $^9/_{10}$ des Ganzen ausmachen, rührt vom Unterzeichneten her, bis auf einige Dissertationen, worüber Dr. Salkowski in Berlin referirt hat.

Innsbruck, 1. November 1873.

Rich. Maly.

Inhalts-Uebersicht.

I. Eiweisskörper und nahe stehende Stoffe.

Uebersicht.[1])

Heinr. Hlasiwetz, über Proteïnstoffe.
Otto Nasse, über die Eiweisskörper (Einw. von Barythydrat).
O. Löw, einige Derivate des Albumins.
Paul Liborius, Beiträge zur quantit. Eiweissbestimmung.
Leonh. Girgensohn, zur Albuminometrie und Kenntniss der Tanninverbind. der Albuminate.
* Zur Bestimmung des Werthes der Albuminsorten. Zeitschr. f. analyt. Chem. XI, p. 454.
Dr. M. J. Rossbach, Einwirkung der Alkaloide auf Eiweisskörper.
John Goodmann, Entstehung von Fibrin.
Fibrin betreffende Arbeiten siehe auch: „Gerinnung" bei Capitel V.
* Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen. Beiträge zur Physiologie der Samen der Culturgewächse, der Nahrungs- und Futtermittel. Von Dr. H. Ritthausen, Prof. a. d. landwirthschaftl. Akademie Poppelsdorf-Bonn etc. Bonn, Max Cohen u. Sohn 1872. 252 Seiten.
* H. Ritthausen, Verbindungen der Proteïnstoffe mit Kupferoxyd. (Enthält Darstellung und Analyse vieler Kupferoxydverbindungen pflanzlicher Eiweisskörper, so des Legumins, Conglutins, Glutencaseïns.) Journ. f. prakt. Chem. N. F. V, p. 3?5.
* W. Dittmar, Bestimmung des specif. Gewichtes einiger Proteïnkörper. Landwirthsch. Versuchsstation 1872, Bd. XV, p. 401.
J. Möhlenfeld, die Peptone des Fibrins.
v. Wittich, die Diffusibilität der Peptone.
A. Fick, Schicksale der Peptone im Blut. Siehe Cap.: „Verdauung".

J. Moleschott und Fubini, zur Kenntniss des Chondrins.
* A. Froriep, Bindesubstanz bei wirbellosen Thieren. Pflüger's Archiv V, 320. (Zum Theil schon in Hoppe-Seyler's IV. Heft mitgetheilt, siehe Thierchem. Bd. I, p. 19.)

---

[1]) Die mit * bezeichneten Nachweisungen sind nur Titelangaben.

C. Voit, Bedeutung des Leims bei der Ernährung. Siehe später Cap. XIII: „Stoffwechsel".

Pavesi Carlo, Nuovo reagente per intracciare la piu tenue quantità di materie gelatinose azotate. L'indipendente. Torino 1872, p. 474. (Unbedeutend.)

Dr. Carl Vierordt, Prof. in Tübingen, die Anwendung des Spectralapparates zur Photometrie der Absorptionsspectren und zur quantitativen chemischen Analyse. Mit 6 lithographirten Tafeln. Tübingen 1863. Verlag von H. Laupp.

Dr. J. L. W. Thudichum. A Manual of chemical Physiology, including its points of contact with Physiology. London, Longmans u. Co. 1872.

S. W. Moore. Beiträge zur physiologischen Chemie. Chem. News. XXV, p. 62, 49, 77, 89, 103, 110, 126, 138. (Enthält nur Bekanntes und dieses nur unvollkommen.) Engl.

---

1. *Hlasiwetz*, Wien, über die Proteïnstoffe.[1])

In Gemeinschaft mit Habermann hat Verf. seine auf die Proteïnstoffe bezügl. Untersuchungen (Thierchemie. Ber. Bd. I p. 2) fortgesetzt.

Ritthausen entdeckte unter den Zersetzungsproducten einiger pflanzlicher Eiweisskörper (Conglutin, Legumin, Kleber) die Glutamminsäure. Kreusler suchte diese Säure vergebens unter den Zersetzungsproducten thierischer Proteïnkörper, so dass es schien, dass man in dem Nichtauftreten dieser Säure ein charakteristisches Merkmal thierischer Eiweisskörper gegenüber denen des Pflanzenreichs besitze.

Die Verf. geben nun in dieser vorläufigen Mittheilung an, dass die Glutamminsäure aus thierischem Eiweiss (Caseïn und Albumin) ebenso leicht, und zwar besonders aus Caseïn in sehr reichlicher Menge entsteht, wenn man die Zersetzung mit Salzsäure statt mit Schwefelsäure vornimmt, und die Behandlung lange genug unterhält. Die Glutamminsäure tritt dann zunächst in der Form einer bisher noch nicht beschriebenen Verbindung mit Salzsäure auf, aus welcher sie leicht durch Umsetzung mit Silberoxyd gewonnen werden kann. Sie ist eine sehr schöne, ausgezeichnet krystallisirende Verbindung, deren hauptsächlichste Verhältnisse von Ritthausen nach den Verf. schon genau ermittelt worden sind. Sie geht durch Behandlung mit salpetriger Säure in die Glutansäure $\text{Є}_5H_8\Theta_5$, eine homologe der Aepfelsäure über, und diese liefert nach Dittmar mit JH die Desoxyglutansäure $\text{Є}_5H_8\Theta_4$.

Auf der Leipziger Naturforscherversammlung[2]) hat Hlasiwetz

---

[1]) Anzeiger der Wiener Akademie. 1872. p. 114.
[2]) Tagblatt der 45. Versammlung etc.

ferner noch mitgetheilt, dass wenn man die Proteïnstoffe mit Zinnchlorür und Salzsäure behandelt, dabei auch Glutamminsäure und dann nur noch Tyrosin und Leucin entstehe. Demnach erscheint diese Umsetzung von allen bisher ausgeführten die glatteste, und der Zahl der auftretenden Produkte nach die einfachste zu sein, so dass sie für die Auffassung der Zusammensetzung dieser Stoffe einen grossen Werth erlangen dürfte.

2. *Otto Nasse*, **über die Eiweisskörper.**[1])

(Ganz ähnliche Versuche wie R. Theile: „über die Entwicklung von Ammoniak bei der Einwirkung von Alkalien auf Eiweiss" hat auch Verf. angestellt und durch sehr zahlreiche Daten belegt ausführlich beschrieben, nur mit dem Unterschiede, dass Verf. nicht Alkalien, sondern Barythydrat zur Entwicklung des Ammons aus den Eiweisskörpern verwendet hat).

Vorläufige Versuche[2]) hatten ergeben, dass wenn gekochtes Hühnereiweiss sowie Leim mit Barythydrat gekocht werden, ein Theil des N und zwar beim Eiweiss eine doppelt so grosse Menge als beim Leim sehr rasch in Form von NH_3 entweicht, dass dann aber die NH_3 Entwicklung sich sehr verlangsamt, so dass, damit die NH_3 Curve auf das Doppelte der anfangs rasch erreichten Höhe kommt, mindestens die zehnfache oder mehr Zeit erforderlich ist. Dieser Wendepunkt der Curve ist offenbar auf zwei verschiedene Bindungsweisen des N im Eiweiss zu beziehen, allein er ist kein wirklich scharf ausgeprägter Punkt.

Zum Versuch wurde die Substanz, etwa 1 Grm. mit 20 Grm. Barythydrat und 200 C. C. Wasser in einer Retorte erhitzt. Das entweichende Ammon wurde in mit verdünnter gemessener Schwefelsäure beschickten Will-Varrentrapp'schen Apparaten aufgefangen. Die Zeitdauer des Kochens war eine verschieden lange, aber nur jene Versuche von einer Dauer zwischen 40 und 60 Stunden wurden benützt, um eine Mittelzahl zu suchen für den lockerer gebundenen N. Bezüglich einzelner Vorsichten bei den Kochversuchen muss auf das Original verwiesen werden. Die Bestimmungen des Gesammtstickstoffs führte Verf. nach Will-Varrentrapp aus, mit der Modification, dass die vorgelegte Salzsäure nach dem Versuch

[1]) Pflüger's Archiv. Bd. VI. p. 589.
[2]) Kurze Mittheilung, gemacht auf der Naturforscherversammlung in Rostock.

zur Trockne verdampft und der hinterbleibende Salmiak mit salpetersaurem Silber titrirt wurde.

Aus den Versuchstabellen je eines Präparates wurde Q gerechnet, d. h. das Verhältniss des in Form von NH_3 entweichenden Stickstoffs (*b*) zu dem Gesammtstickstoffe (*a*) des betreffenden Eiweisskörpers.

Als Beispiel der Zusammenstellung sei hier die erste Versuchsreihe mit käuflichem mit Alkohol und Aether gewaschenem Eieralbumin mitgetheilt.

N Gehalt 12·94 %.

Nr.	Menge Grm.	*a* darin N	*b* N ausgetrieb.	$\frac{b}{a} = Q$	Kochdauer Stunden
1	0·9515	0·123	0·0244	0·198	50
2	1·119	0·154	0·0284	0·184	50
3	0·983	0·127	0·0238	0·187	51

Im Mittel Q = 0·190.

Die sämmtlichen Mittelwerthe von Q stellt Verf. in folgende Tabelle zusammen:

Substanz	Q	Substanz	Q
Caseïn *	0·112	Eieralbumin	0·190
Eieralbumin *	0·116	Legumin	0·194
„ *	0·134	Eieralbumin	0·197
Blutalbumin *	0·152	Blutalbumin *	0·203
Kleber *	0·154	Fibrin	0·204
Blutalbumin *	0·158	Eieralbumin *	0·207
Muskelsyntonin *	0·176	Wollesyntonin *	0·230
Caseïn	0·177	Kleber *	0·237
Alkali-Blutalbumin	0·183	Kleber	0·261
Alkali-Eieralbumin	0·187	Kleber *	0·300
Serumeiweiss	0·187		

Bezüglich der Darstellung und Reinigung der einzelnen dieser Präparate muss auf das Original verwiesen werden; die mit * bezeichneten sind Syntonine.

Eine „völlig exacte Spaltung der Eiweisskörper" ist durch Barythydrat also überhaupt nicht gelungen, aber ein immerhin bemerkenswerther Unterschied in der Bindung des N ergibt sich aus den Resultaten. Verf. bespricht dann das verschiedene Verhalten chemisch gut bekannter Substanzen zu Barythydrat, und kommt dadurch zu den möglichen Formen, in denen der N in den Eiweisskörpern enthalten sein könnte.

3. *O. Loew*, New-York, **Einige neue Derivate des Albumins.**[1])

Als Fortsetzung der vom Verf. früher (Thierch. Ber. I p. 10) beschriebenen näheren Albuminderivate, hat er nun ein nur nitrirtes Substitutionsprodukt hergestellt. Fein gepulvertes trockenes Albumin wurde kalt mit der 14—16fachen Menge reinen Salpetersäuremonohydrates zusammengerieben, oder damit gut durchgeschüttelt, nach 10—15 Minuten die entstandene gelatinöse Masse mit viel Wasser behandelt und so ein hellgelber unlöslicher Körper erhalten, der nach dem Waschen und Trocknen ein nitrirtes Albumin und zwar Trinitroalbumin darstellte:

gefunden		berechnet für $\Theta_{72}\frac{\mathrm{H}_{105}}{(\mathrm{N}\Theta_2)_3}\mathrm{N}_{18}\mathrm{S}\Theta_{22}$	
C	49·14	C	49·59
H	6·29	H	6·02
N	16·54	N	16·86
S	1·36	S	1·84
O	—	O	—

Das Trinitroalbumin ist im Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, verkohlt beim Erhitzen, löst sich in verdünnten Alkalien mit rothgelber Farbe und lässt sich daraus durch Säuren wieder unverändert niederschlagen. Es löst sich auch in concentrirter Salzsäure und wird darin nicht durch Alkohol, wohl aber durch Wasser coagulirt. Concentrirte Schwefelsäure nimmt es ebenfalls auf.

Wird Trinitroalbumin in Kalkwasser bis zur Sättigung des letzteren eingetragen, filtrirt und mit Alkohol vermischt, so fällt ein Kalksalz in rothen Flocken nieder, das in Wasser nicht, wohl aber wieder in Kalkwasser löslich ist, damit eine basische Verbindung bildend. Die mit Alkohol gefällte Kalkverbindung enthielt 5·13 % Ca, was nahe einem Trinitroalbumin mit 5 At. Ca entspricht.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. N. F. Bd. 5 p. 433.

Einen Körper complicirterer Art erhält man, wenn man die gelatinöse Masse, wie sie beim Zusammenbringen von conc. Salpetersäure mit Albuminpulver entsteht, mehrere Stunden sich selbst überlässt. Die Gelatine löst sich unter $N\Theta_2$ Entwicklung, und beim Verdünnen mit Wasser wird ein Oxytrinitroalbumin niedergeschlagen, welches ein dunkelgelbes geschmackloses in Kalkwasser lösliches Pulver bildet. Die Analyse gab C 46·04; H 5·98; N 14·54; S 1·10 was zu der Formel $C_{72}H_{103}N_{19}S\Theta_{38}$ stimmt. Da in dieser Verbindung 19 At. N auf 72 At. C kommen, so hält Verf. dafür, dass, da die Verminderung der N Atome von 21 auf 19 wohl nicht auf Rechnung der drei $N\Theta_2$ Gruppen zu setzen ist, zwei Amidmoleküle des ursprünglichen Albumincomplexes durch Hydroxyl ersetzt wurden. Die hiezu nöthige Menge salpetrige Säure wurde jedenfalls durch die Oxydation der Schwefelgruppe im Albumin erzeugt; man findet nämlich, dass dieser neue Körper beim Kochen mit Kali kein Schwefelkalium mehr bildet. In welcher Form die weiteren 5 At. Θ vorhanden sind, lässt sich nicht bestimmen. Der Verf. gibt folgende Formel:



$$C_{72}{}^{H_{100}}_{(N\Theta_2)_3}\left\{\begin{matrix}N_{16}\\(\Theta H)_2\end{matrix}\right\}S\Theta_2\Theta H\left\{\Theta_{27}.\right.$$

4. *Dr. Paul Liborius* in Dorpat, **Beiträge zur quantitativen Eiweissbestimmung.** [1]

Die gegenwärtig gebräuchlichen Methoden der Eiweissbestimmung hat Verf. im Laboratorium von Dragendorff auf das sorgfältigste mit einander verglichen. Am häufigsten dient zur Eiweissbestimmung im Harn die gewichtsanalytische Methode von Scherer; es wurde aber gegen sie geltend gemacht, theils von Hoppe-Seyler, theils von Stscherbakoff und Chomjakoff (Deutsches Arch. f. klin. Medic. Bd. 7), dass dabei eine nicht unbedeutende Menge Eiweiss der Coagulirung entgehe. Die letzteren schoben den Eiweissverlust auf durch äussere Einflüsse bedingte unvollständige Ausfällung, Verf. glaubt aber und begründet diess durch später zu referirende Versuche noch, dass dabei Eiweissmodificationen im Spiele sind, die durch Hitze nicht unlöslich werden. Es lassen sich gelegentliche Erfahrungen anführen, dass im Harn verschiedenartige Eiweisssubstanzen vorkommen, so konnte z. B. Edelfsen durch Verdünnung und Ein-

---

[1] Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. X p. 319.

leiten von CO_2 in zahlreichen Fällen aus eiweisshaltigem Harn einen globulinartigen Körper fällen, Pavy konnte aus dem Harn eines Tuberculösen durch Dialyse viel Albumin abdiffundiren lassen, während der noch eiweisshaltige Harn desselben Kranken später kein diffundirbares Albumin mehr enthielt etc.

Verf. verglich zuerst die gewichtsanalytischen Methoden, die von Scherer, mit der von Berzelius und der Methode der Alkoholfällung. Meist dienten dazu künstliche Eiweissmischungen und zwar klares Schaf- oder Rinderblutserum, von welchem 100 C.C. mit destillirtem Wasser zu 1 Liter verdünnt wurden. Die Scherer'sche Methode wurde in der bekannten Weise ausgeführt: Erhitzen der Eiweisslösung nach Hinzufügung von Kochsalzlösung und verdünnter Essigsäure, Aufkochen, Filtriren, Waschen mit kochendem Wasser und Trocknen bei 110—115°. Die geringe Aschenmenge war für die Resultate meist nicht von Wichtigkeit und verschwindend klein. Zur genaueren Erkenntniss dieser Methode führte Verf. eine Reihe von Versuchen quantitativ aus, welche den Einfluss verschiedener Mengen von Essigsäure, Salpetersäure, Kochsalz, Salmiak und Harnstofflösung und endlich von Phosphorsäure auf die Ausfällung des Eiweisses feststellen sollten.

Die Menge der zur obigen Serummischung zugesetzten Essigsäure zeigte in gewissen Grenzen keinen wesentlichen Einfluss auf die Fällung; so kann bei 50—60 C.C. einer Eiweisslösung mit c. 4 % NaCl (50 C.C. Serummischung und 10 C.C. NaCl Lösung) die zuzusetzende Essigsäuremenge[1]) zwischen 0·5 und 3·0 C.C. schwanken. Statt der Essigsäure Salpetersäure (nach Almén) zu gebrauchen, räth Verf. nicht, da die Filtration sehr langsam von Statten ging, und auch bedeutend weniger Albumin als bei Essigsäurezusatz erhalten wurde.

Kochsalz und Salmiak verhalten sich gleich bei der Eiweissfällung, und beide beschleunigen die Filtration, wenn sie in etwas reichlicherer Menge vorhanden sind. Wenigstens 4 % soll von den Salzen vorhanden sein, bei geringerem Salzgehalt entgeht etwas Eiweiss der Fällung. Ein Harnstoffgehalt der Flüssigkeit zwischen O und circa 3 % hat keinen bemerkenswerthen Einfluss auf die Eiweissausscheidung. Zur Bestimmung des Einflusses der Phosphorsäure wurden von 5 eiweissfreien Harnen je 50 C.C. versetzt mit 5 C.C. Serum, 10 C.C. Kochsalzlösung und 1 C.C. verdünnter Essigsäure.

---

[1]) 1 Theil Essigsäure von 1·04 spec. G. mit 2 Thl. Wasser.

Die Phosphorsäuremengen dieser 5 Harne schwankten von 0·0155 % bis zu 0·0995 % und die gewogenen Eiweissquantitäten lagen zwischen 0·4290 Grm. und 0·4412 Grm., so dass nach diesen geringen Differenzen dem Phosphorsäuregehalt des Harns kein alterirender Einfluss auf die Eiweissausfällung zuzuschreiben ist.

Das Verfahren der Berzelius'schen Methode ist folgendes. Man verdunstet eine abgemessene und mit Essigsäure angesäuerte Quantität Flüssigkeit am Wasserbade zur Trockne, zieht mit Alkohol und heissem Wasser aus, filtrirt, trocknet, wägt und bringt die Asche in Abzug. Es wurden 4 Versuche mit Eiweissmischungen von verschiedenem Kochsalzgehalt gemacht und zur Controle zwei eben so grosse Portionen nach Scherer behandelt. Die Resultate waren:

	nach Berzelius:	nach Scherer:
1.	0·4172 Grm. Alb.	0·4199 Grm. Alb.
2.	0·4132 „ „	0·4141 „ „
3.	0·4186 „ „	
4.	0·3991 „ „	

und sie zeigen, dass beide Methoden sehr genau übereinstimmen; diese Uebereinstimmung zeigte sich bei vergleichenden Eiweissbestimmungen an eiweisshältigen Harnen.

Hingegen ergab sich, dass die Methode der Alkoholfällung andere Resultate liefert und zwar merklich höhere. Verf. führte sie folgendermassen aus. Es wurden 50 oder 100 C.C. der zu untersuchenden Flüssigkeit in einem Cylinderglas mit dem 4—5fachen Volumen von 85 % Alkohol gemischt, nach 24 Stunden der grobflockige Niederschlag filtrirt, mit Alkohol gewaschen, bei 110—115° getrocknet und gewogen. Die Aschenmenge, die hier stets mehr betrug, zuweilen sogar 10—20 % wurde in Abzug gebracht.

Da wie schon erwähnt, die Scherer'sche und die Methode von Berzelius übereinstimmen, so hat Verf. nur mehr die erstere mit der Methode der Alkoholfällung verglichen. In den folgenden 10 Parallelversuchen beziehen sich die Zahlen auf aus je 100 C.C. Serummischung erhaltenes Albumin.

Versuch Nr.	Durch Alkohol gefällt	Nach Scherer	Wieviel % des durch Alkoh. gefällt. Alb. nach Scherer erhalten wurden
1	0·5328	0·4824	90·5
2	0·7404	0·6866	92·7
3	0·7896	0·7104	89·9
4	0·7018	0·6849	97·6
5	0·6666	0·6435	96·5
6	0·7736	0·7718	99·7
7	0·6964	0·6756	97·0
8	1·3500	1·3294	98·4
9	0·9212	0·8398	91·1
10	0·9208	0·8282	89·9

Differenzen wie in 4, 5, 6, 7 und 8 können auch bei zwei Versuchen nach derselben Methode als Versuchsfehler vorkommen, jene wie in 1, 2, 3, 9 und 10 sind aber nicht mehr hierauf zu beziehen. In allen Fällen zeigt sich ferner, dass die Scherer'sche Methode niedrigere Zahlen gab, als die Alkoholfällung, so dass das Constante dieser Erscheinung es noch wahrscheinlicher macht, dass bei der Fällung des Eiweisses durch Kochen geringe Mengen in Lösung bleiben. Verf. hat nun weiter gefunden, dass sich ungleich grössere Differenzen zwischen beiden Methoden ergeben bei Eiweissbestimmungen im Harn, Differenzen, die so gross sind, dass sie sich nicht etwa auf eine fehlerhafte Ausführung der Scherer'schen Methode beziehen können, zumal auch nie die massgebenden Zeichen, wie flockige Abscheidung, Klarheit der überstehenden Flüssigkeit vermisst wurden. Harn III von Strictura oesoph. V von Eczema, II von Anämie, die anderen Harne von Morb. Brigthii. Die Resultate waren die folgenden:

Versuch Nr.	Harn	Eiweiss durch Alkohol gefällt in 100 C.C.	Eiweiss nach Scherer in 100 C.C.	Verhältn. d. Result. beid. Meth., wenn die Alkoholfällg. = 100
1	I	0·1269	0·0285	22·4 %
2	I	0·1413	0·0231	16·3
3	I	0·1508	0·0272	18·0
4	II	0·0836	0·0176	21·0
5	II	0·0884	0·0272	30·7
6	II	0·0542	0·0191	35·2
7	II	0·0543	0·0172	31·6
8	III	0·4876	0·2744	56·2
9	IV	0·0848	0·0657	77·4
10	IV	0·1044	0·0612	58·6
11	V	0·1619	0·1180	72·8
12	VI	0·0616	0·0440	71·4

Es fallen sofort die so sehr grossen Differenzen hier auf, dann aber auch der Wechsel in der Differenzgrösse. Im zweiten Versuch ist der Eiweissgehalt nach Scherer 6 Mal so niedrig gefunden worden als auf dem Wege der Alkoholfällung, im Versuch 9 nur $1^1/_3$ Mal. Im Durchschnitt wurden durch die Scherer'sche Methode 42 % des auf dem Wege der Alkoholfällung bestimmten Eiweissgehaltes gefunden. Es lag der Gedanke nahe, dass im Filtrat der, der Kochprobe unterworfenen Flüssigkeit noch so viel Eiweiss in Lösung sich befände, als die Differenz zwischen den Ergebnissen beider Methoden betrug. Verf. brachte desshalb die Filtrate von den nach Scherer gemachten Bestimmungen auf's Wasserbad, engte auf etwa 100 C.C. ein, versetzte mit der 4fachen Menge 85 % Alkohol und verfuhr in der früher angegebenen Weise. Die so gefundene Zahl wurde dann zu der nach Scherer erhaltenen Eiweissmenge addirt, und damit konnte in der That die vorher bestehende Differenz immer nahezu ausgeglichen werden.

Es wurde gefunden, im Verhältniss zu der direct durch Alkohol gefällten Menge, wenn diese letztere 100 gesetzt wurde:

	Maximum	Minimum	Mittel
bei Serummischungen	101·8	99·3	100·6
bei Eiweissharn	139·0	84·9	110·0

Verf. erwähnt bei dieser Gelegenheit der von Stscherbakoff und Chomjakoff hervorgehobenen Thatsache, dass in den Filtraten der nach Scherer behandelten Harne constant Linksdrehung der Polarisationsebene beobachtet wurde, was mit der Beobachtung der Fällbarkeit durch Alkohol im Einklange steht.

Die vorstehenden Resultate lassen sich demnach dahin zusammenfassen: sowohl die Scherer'sche als die Berzelius' Methode geben zu niedrige Resultate, theils weil geringe Mengen von Eiweiss durch äussere Einflüsse z. B. zu niedrigen Kochsalzgehalt etc. in Lösung bleiben, theils und namentlich aber weil bei ihnen gewisse Eiweissmodificationen sich der Bestimmung entziehen können. Die Methode durch Alkoholfällung hält Verf. in der oben angeführten Weise noch als die genaueste,[1]) trotzdem vielleicht in manchen Fällen durch geringe Mengen ausgeschiedener Harnsäure der Niederschlag um ein wenig vermehrt wird. Man kann jedoch da die Harn-

[1]) (Auch bei mässiger Skepsis scheint sich die Frage aufzuwerfen, ob wohl die nach der Coagulation durch Alkohol gefällte Masse wirklich ein Eiweisskörper sei. Genügende Versuche hierüber vermisst Ref. M.).

säurekryställchen ziemlich fest an den Glaswandungen hängen, der Eiweissniederschlag aber nicht, sie zum grösseren Theile zurücklassen.

Die Differentialmethode von Häbler (eine neue Methode zur quantitativen Eiweissbestimmung im Urin, Inaug.-Dissert. Berlin 1868), welche darin besteht, dass das spec. Gewicht des Harnes vor und nach der durch Kochen und Essigsäurezusatz bewirkten Coagulation bestimmt wird, hat Verf. nicht empfehlenswerth gefunden. Häbler rechnete, dass eine Differenz von 0·0001 im spec. Gewicht einem Eiweissgehalte von 0·0210 % entspreche, während schon Bornhardt später (Arch. der Klinik für innere Krankheiten von Botkin I. 1869) die gleiche Differenz einem Gehalte von 0·0415 % entsprechend fand. Zu „wunderbar verschiedenen Resultaten" nach dieser Methode gelangten auch Stscherbakoff und Chomjakoff (Deutsch. Archiv f. Klin. Med. VII) und Verf. war bei 10 von ihm angestellten Versuchen nicht glücklicher. Das spec. Gewicht wurde mit dem Pyknometer genommen, und durch Aufsetzen eines langen Rohrs auf das Kochkölbchen Sorge getragen, dass der Wasserverlust durch Verdampfung möglichst klein ausfalle. Zugleich sammelte Verf. das Coagulum auf einem gewogenen Filter und erhielt so Controllbestimmungen. Weder an Harnen noch an Serummischungen von verschiedenen Concentrationen (jedoch innerhalb der Grenzen wie sie im Harn auftreten) wurden mit der Gewichtsanalyse übereinstimmende Resultate erhalten. Die Quotienten (der von Häbler zu 210 gesetzt) schwankten zwischen 161 und 662, das Mittel war 385·5 und nähert sich daher weder dem von Häbler noch dem von Bornhardt.

Die Methode der Bestimmung durch Circumpolarisation nach Hoppe-Seyler hat Verf., nachdem ihm ein Apparat nach Ventzke-Soleil widersprechende Resultate gegeben hat, an dem Polaristrobometer von Wild prakticirt und verfuhr dabei, um die Fehlergrösse zu vermindern, folgendermassen. Man bestimmte zuerst in einem Quadranten durch 6 Einstellungen den Indifferenzpunkt, d. h. den Punkt, bei welchem im Gesichtsfelde mit Ausnahme der äussersten Ränder keine Spur einer Querstreifung zu entdecken war, schaltete dann die (300 mm. lange) Röhre ein, bestimmte abermals durch 6 Einstellungen den Indifferenzpunkt und wiederholte dieses Verfahren auch in den 3 übrigen Quadranten; dann zog Verf. das Mittel aus den Gradstellungen in jedem Quadranten mit und ohne Röhre und berechnete daraus die Grösse der Drehung. Das schliesslich aus

diesen 4 Zahlen gezogene arithmetische Mittel wurde, da die Beobachtungen bei weissem Lampenlicht gemacht waren, auf gelbes Licht (D) berechnet und der gefundene Werth in die Formel von Hoppe-Seyler substituirt.

Die Resultate waren:

Nr.		Eiweissproc. nach Scherer.	Eiweissproc. mit d. Polaristrobom.
1	eiweisshaltiger Harn	0·0285	0·0472
2		0·0366	0·0488
3		0·0798	0·0932
4	Blutserum mit Wasser.	0·7034	0·3785
5		0·9314	0·7248
6		0·3564	0·4012
7		0·2464	0·2323

Die Uebereinstimmung zwischen beiden Bestimmungsmethoden ist unbefriedigend und wird noch weniger gut, wenn man einzelne Einstellungen nur berücksichtiget, [wobei aber allerdings zu bemerken ist, dass die Versuchsflüssigkeiten bis auf 2 Proben recht arm an Eiweiss sind, und dass nur in einem Falle der Fehler höher als der von Hoppe-Seyler als normal angegebene ist]. M.

Verf. hebt noch die Schwierigkeiten hervor, das Sehvermögen für viele aufeinanderfolgende Einstellungen anzustrengen, und gibt dann hauptsächlich 2 Gründe an, wonach ihm der Polarisationsapparat zur Eiweissbestimmung für den Kliniker keinen Werth zu haben scheint. 1. Die Fehler seien zu gross, weil die Berechnung des Eiweissgehaltes auf dem spec. Drehungsvermögen nur einer Eiweissart des Serumalbumins beruht, und dann weil der Subjectivität grosser Spielraum gelassen sei. 2. Die Methode ist zeitraubend, wo es sich um längere Zeit und täglich vorzunehmende Eiweissbestimmungen handelt. [Letzterer Punkt gilt bei der gewöhnlichen Art der Anwendung eines Soleil-Ventzke'schen Apparates wohl nicht.]

Endlich wurden die Angaben von Méhu über die Fällung des Albumins durch Phenylsäure geprüft. Man soll zur Ausführung dieser Methode zu 100 Grm. der eiweisshältigen Flüssigkeit allmälig 2 C.C. Phenylsäure und 10 C.C. eines Gemisches von Phenylalkohol (1 Th.), Essigsäure (1) und Alkohol (2) hinzufügen, schütteln, den Niederschlag auf einem gewogenen Eilter sammeln und mit phenylsäurehaltigem Wasser waschen. Der Niederschlag ist nur Ei-

weiss und wird bei 110° getrocknet. Verf. bezeichnet die von ihm bei genauester Befolgung der Vorschrift von Méhu erlangten Resultate als nicht befriedigend; die Fällung schien zwar schnell und vollständig, sobald aber das Waschwasser angewandt wurde, so ging die Filtration immer langsam von Statten, der Niederschlag quoll allmälig auf, wurde gallertig, und im Filtrate entstanden Trübungen. Vier angestellte Versuche verhielten sich zu den Resultaten von Parallelversuchen nach der Scherer'schen Methode wie folgt:

	nach Scherer:	nach Méhu:
1.	0·9314 % Alb.	0·7640 % Alb.
2.	0·3851 „ „	0·2361 „ „
3.	0·1935 „ „	0·2067 „ „
4.	0·7104 „ „	0·5904 „ „

Immer ging dabei das Auswaschen äusserst langsam von Statten, und in zwei Fällen musste zu einer zweiten Filtration geschritten werden.

Verf. untersuchte dann noch das Verhalten von Tannin zu eiweisshältigen Flüssigkeiten in der Absicht, eine Titrirmethode darauf zu gründen. Wir müssen uns versagen, die zahlreichen Detailversuche hier zu referiren, zumal auch Girgensohn (siehe hier unten) die Beobachtungen weiter fortgesetzt hat. Die Resultate, zu welchen Liborius gekommen ist, fasst er selbst folgendermassen zusammen: das reine Serumalbumin, wie es aus dem Blute gewonnen ist, ferner das Caseïn und das Hühnereiweiss scheinen mit dem Tannin unter einem bestimmten Verhältniss eine Verbindung einzugehen; bei diesen Eiweissformen ist es möglich, durch Titriren mit Tanninlösung den Eiweissgehalt nahezu richtig zu bestimmen. Hingegen gelingt dies bei eiweisshältigem Harn aus vorläufig noch unbekannten Gründen nicht.

5. *Leonhard Girgensohn*. zur Albuminometrie und Kenntniss der Tanninverbindungen der Albuminate.[1])

Verf. hat im Laboratorium von Dragendorff in Dorpat die zuerst von Almén in Upsala in Vorschlag gebrachte Methode der quantitativen Eiweissbestimmung durch Titriren mittelst Tanninlösung ausführlich

---

[1]) Inaugural-Dissertation, vorgelegt der medicinischen Fakultät Dorpat. Dorpat 1872, H. Laakmann.

geprüft, und stellt die Resultate seiner Arbeit in Folgendes zusammen:

1. Die Titrirmethode mit Tanninlösung ist der ungenauen Resultate wegen auf eiweisshaltige Harne nicht anwendbar.

2. Aus eiweisshaltigen Harnen werden durch Tanninlösung sämmtliche Eiweisskörper gefällt, wenn das Fällungsmittel im geringen Ueberschuss vorhanden ist.

3. Aus diesem Niederschlage kann durch kochenden Alkohol sämmtliches Tannin entfernt werden, und es hinterbleibt reines Eiweiss.

4. Die im Harn von Nephritikern enthaltenen Eiweisskörper sind verschieden von denen, welche bei der sog. accidentellen Albuminurie ausgeschieden werden und unterscheiden sich durch ihre Tanninverbindungen, welche bei den ersteren ca. 37 %, bei letzteren dagegen nur ca. 28 % Tannin enthalten.

5. Die im Blutserum, Eiereiweiss und wahrscheinlich auch die in pathologischen Exsudaten vorkommenden Eiweisskörper zeigen gegen Tannin ein gleiches Verhalten, wie die Eiweisskörper des Harns von Nephritikern.

6. Die Fällung eiweisshältiger Flüssigkeiten mit Tannin in folgender Weise gibt ebenso genaue quantitative Resultate wie die Methode der Alkoholfällung, die bisher nach Liborius die genaueste ist (s. hier pag. 6).

Von der Flüssigkeit, in der Eiweiss bestimmt werden soll, wird eine bestimmte Menge mit der Hälfe ihres Volumens an 20 % Kochsalzlösung versetzt, und von der (mit Essigsäure versetzten) Tanninlösung so viel zugemischt, dass eine vollständige Fällung erzielt wird, was man an dem in kurzer Zeit erfolgenden Absetzen des Niederschlags erkennt. Der Niederschlag wird dann auf ein gewogenes Filter gebracht, zur Entfernung der Salze mit Wasser gewaschen und dann so lange mit kochendem Alkohol behandelt, bis im Filtrate kein Tannin sich mehr nachweisen lässt. Der Filterrückstand wird getrocknet, gewogen und gibt direct die in der Flüssigkeit enthalten gewesene Eiweissquantität.

6. *Dr. M. J. Rossbach* (Würzburg), **Einwirkung der Alkaloide auf die organischen Substrate des Thierkörpers.**[1])

Als Beitrag zur Frage, wie die Alkaloide in ihrer nächsten Wirkung auf die Organismen sich verhalten, mit welchen Substanzen

---

[1]) Verhdlg. d. physik.-med. Gesellsch. in Würzburg. N. F. III. Bd. Heft 4.

sie überhaupt in Wechselwirkung treten, hat Verf. auf Lösungen verschiedener Eiweisskörper Alkaloidsalze einwirken gelassen, und beobachtete, wie sich die durch Temperaturerhöhung bewirkte Trübung resp. Coagulation dabei gestaltete. Die Versuchsanordnung war dabei folgende. In einem mit Wasser gefüllten Gefäss wurden 2 Reagensgläschen und 1 Thermometer neben einander aufgehängt. In Reagensglas 1 kam die Lösung vom Hühnereiweiss in Wasser mit einem kleinen Zusatz von einer Lösung neutralen salzsauren Chinins. In Reagensglas 2 kam dieselbe Eiweisslösung ohne Alkaloid. Bei der nun folgenden Temperatursteigerung zeigte es sich, dass der Beginn sowohl der Trübung als der Flockenbildung in beiden Gläsern bei verschieden hohen Temperaturen eintrat. Die Trübung in Glas 1 zeigte sich bei 62° C., in Glas 2 bei 68° C. Eine deutlich flockige Coagulation trat bei 1 ein bei 77° C., bei 2 aber selbst nicht nach Erhitzung auf 100°. Aehnliche Resultate (einmal auch gleichzeitige Trübung in beiden Gläsern) wurden auch bei einigen anderen in gleicher Weise angestellten Versuchen mit salzsaurem Chinin und essigsaurem Veratrin und anderen Alkaloiden erhalten. Beispielsweise sei hier folgende Reihe noch mitgetheilt:

Füllung der Gläser	In sämmtl. Gläsern je 10 C. C. Eiweisslösung mit 0·0436 Eiweiss				
	a	*b*	*c*	*d*	*e*
	Kein Alkaloid. 15·0 destill. Wasser	Sol. chin. mur. einprocentig. 1·0 C.C. 14 C. C. Wasser	1 procentige Solut. veratr. acet. neut. 1 C. C. 14 C. C. Wasser	1 procentige Solut. Strych. acet. 1 C. C. 14 C. C. Wasser	1 procentige Solut. morf. mur. 1 C. C. 14 C. C. Wasser
Beginn der Trübung	63° C.	59°	60°	59°	58°

Aus diesen und ähnlichen Versuchen zieht Verf. das Resultat, dass verdünnte klare Eiweisslösungen auf Zusatz von verschiedenen Alkaloiden beim Erwärmen in bedeutend tieferen Temperaturen getrübt werden als ohne Alkaloidzusatz. Selbst bei ganz verdünnten Eiweisslösungen genügten die minimalsten Quantitäten eines Alkaloids um Trübung oder Coagulation hervorzurufen.

Nachdem dies festgestellt war, untersuchte Verf., wodurch dieses Herabrücken der Trübungstemperatur bedingt sei; an ein Freiwerden von Säure glaubt er nicht denken zu dürfen, da die Alkaloidsalze neutral reagirten. Um zu sehen, ob analog der ausfällenden Wirkung der neutralen Alkalisalze z. B. NaCl etc. die Alkaloide wirken, versetzte Verf. Eiweisslösungen mit kleinen Salzmengen, solchen, in welchen die Alkaloide angewendet worden waren, und auch noch mit etwas grösseren, aber bei allen Proben trat ohne Ausnahme die Trübung erst bei 64° auf; es sind demnach Alkalisalze in so geringen Quantitäten nicht im Stande, eine den Alkaloiden ähnliche Verrückung des Trübungspunktes zu bewirken.

Der Niederschlag selbst, welchen die Alkaloidsalze hervorriefen, war stets weiss, in Wasser nicht, aber in heisser verdünnter Salzsäure löslich. Ein solcher Niederschlag wurde mit kochendem Wasser ausgewaschen und in verdünnter heisser HCl gelöst; die Lösung gab auf Zusatz von phosphormolybdänsaurem Natron, HgJ, oder Jod-Jodkaliumlösung sehr deutliche Niederschläge, was dafür spricht, dass die gewonnenen Niederschläge alkaloidhältig sind. Controlversuche mit coagulirtem reinem Eiweiss gaben bei Anwendung der genannten Reagentien nie eine Fällung.

Nachdem auch mit Muskelflüssigkeit, sowie mit verdünntem Blutserum ähnliche Versuche mit gleichem Resultate wie bei den Hühnereiweisslösungen angestellt worden waren, schliesst Verf.: dass alle Eiweisslösungen sich gegen diese Gifte ähnlich verhalten, dass also das gelöste Eiweiss durch das Alkaloid in der Wärme in eine gerinnbarere und weniger lösliche Modification übergeführt wird, indem sich beide Substanzen chemisch miteinander verbinden.[1])

Bezüglich der beiden letzten Abschnitte der Abhandlung: Einwirkung der Alkaloide auf das Hämoglobin, und Verhalten des Albumin zum Ozon bei Alkalieinwirkung sei auf das Original verwiesen.

---

[1]) (Ref. zweifelt keinen Augenblick, dass der chemische Leser diese Schlussfolgerungen sofort als irrig wird erkennen sollen, und dass die oben beschriebene Wirkung der Alkaloide durchaus auf einer Entziehung von Alkali beruht, mit dessen Hilfe das Eiweiss in Lösung ist. Rossbach gibt selbst an, dass verdünntes Blutserum durch das Alkaloidsalz schon bei gewöhnlicher Temperatur intensiv getrübt wird. Wird aber das Alkaloidsalz zerlegt, so mischt sich dem abgeschiedenen Eiweiss das schwer lösliche frei gewordene Alkaloid zu, das dann in dem Niederschlag gefunden werden muss, von dem Coagulum eingeschlossen aber nicht damit verbunden.) Maly.

7. *Dr. John Goodmann*, Ueber die Entstehung des Fibrins und seine Quellen im Organismus.[1])

Nach Verfasser soll Hühnereiweiss, wenn längere Zeit mit Wasser in Berührung gebracht, sich in Fibrin umsetzen, indem der so erhaltene Körper sowohl in seinem Aussehen als in seinem Benehmen zu Säuren und Alkalien sich genau so verhalten soll wie Fibrin. Im Körper entstünde Fibrin aus dem eingenommenen Eiweiss durch Wasseraufnahme.

[Nach diesen Angaben glauben wir wohl einer eingehenderen Besprechung dieser Arbeit enthoben zu sein. Ref.] (Engl.)

8. *J. Möhlenfeld*, über die Peptone des Fibrins.[2])

Zur Erweiterung der Kenntnisse über die eigentlichen Peptone des Fibrins (mit Ausnahme des Parapeptons von Meissner, das bereits als unverdauter Eiweissrest erkannt ist) hat Verf. im Laboratorium von Hoppe-Seyler einige Versuche gemacht, die er sehr ausführlich beschreibt.

Reines Pepsinferment wurde nicht dargestellt, sondern nur ein künstlicher Magensaft bereitet durch Digeriren von abpräparirter zerschnittener Schweinemagenschleimhaut mit 0·1 proc. Salzsäure bei 10° C. Nach 10—16 Stunden wurde filtrirt, und das Digeriren mit neuer Salzsäure noch 2 Mal wiederholt. Der filtrirte Magensaft (5000 C. C. von 8 Schweinemägen) war fast farblos, ziemlich klar, wenn auch etwas opalisirend, und enthielt noch Eiweisskörper, denn einfaches Aufkochen oder conc. Salpetersäure gaben einen Niederschlag, ebenso andere Eiweissreagentien, aber diese Niederschläge waren ganz unbedeutend.

Mit diesem künstlichen Magensaft wurden 210 Grm. ausgepresstes Fibrin (= 65 Grm. trockenes Fibrin) in kleineren Portionen nach und nach bei 30—40° C. verdaut. Es gelang, den grössten Theil des angewandten Fibrins in Lösung zu bringen, und man erhielt eine gelbliche durchsichtige, etwas opalisirende Flüssigkeit, die einen säuerlichen, an frisches Brod erinnernden Geruch besass, als Verdauungsprodukt. Sie gab Trübung beim Kochen, mit Essigsäure + Ferrocyankalium, mit Sublimat, mit Alkohol. Gerbsäure bewirkte einen starken Niederschlag. Der grösste Theil der Peptonlösung wurde mit Barytwasser neutralisirt, dann aufgekocht und nach 20stün-

---

[1]) Chemical News XXV. p. 4 u. 17.
[2]) Pflüger's Archiv. Band 5. 381—400.

digem Absetzenlassen des geringfügigen Niederschlags filtrirt. Das Filtrat war vollkommen klar, bernsteingelb, neutral und konnte nur noch Pepton enthalten, weder Kochen noch Essigsäure + Ferrocyankalium gaben mehr eine Trübung.

Die ganze Peptonlösung wurde zum Syrup abgedampft und mit viel absolutem Alkohol vermischt, wodurch ein graugelber, zäher Niederschlag entstand, der beim weiteren Behandeln mit heissem Alkohol hart wie Stein wurde. Der heisse Alkohol hatte nur wenig aufgenommen, siehe später C.

Der harte Niederschlag wurde in Wasser gelöst, mit verdünnter Schwefelsäure vom Baryt befreit, filtrirt und zur Entfernung von Chlor mit etwas Silberoxyd digerirt, und da die vom Chlorsilber getrennte Flüssigkeit trüb durch's Filter ging, wurde sie mit viel absolutem Alkohol versetzt. Ein bedeutender käsiger Niederschlag setzte sich ab (B.) und die über ihm stehende weingeistige Lösung (A.) wurde vollkommen durchsichtig und farblos.

Die Lösung A. nach dem Durchleiten von H_2S, Filtriren, Entfernen des überschüssigen H_2S durch einen H Strom, Abdestilliren des Alkohols, Vermischen des syrupösen Rückstandes mit viel Alkohol gab wieder einen zähen klebrigen Niederschlag. Mit Aether gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet war er fast weiss, etwas hygroskopisch, bei 100° unveränderlich und sehr leicht in Wasser löslich. Seine Lösung zeigte folgende Reactionen: mit Essigsäure + Ferrocyankalium nichts; mit Salpetersäure gelbe Färbung; mit Natron und Kupfervitriol violette oder blaue Färbung; mit absolutem Alkohol in concentr. Lösung Trübung; mit Sublimat ebenso, mit salpetersaurem Silber und Gerbsäure Niederschläge; mit neutralem oder basischem Bleiacetat nichts, wenn die Lösung nicht sehr concentrirt war.

Das specifische Drehungsvermögen der aschefreigedachten Substanz war $(a)j = -40{\cdot}4$. Die Elementaranalyse ergab im Mittel:

C	47·71
H	8·37
N	15·40
S	0·89
O	27·63

was zu $C_{143}\ H_{301}\ N_{40}\ S_1\ O_{62}$ stimmen würde. Der Körper ist demnach O reicher als Fibrin, und Verf. denkt bei seiner Bildung an die Aufnahme von Wasser und die Abspaltung von Kohlensäure [?][1]).

[1]) [Auf die oxydirende Wirkung des zur Entchlorung in Anwendung gezogenen Silberoxyds ist nicht Bedacht genommen worden vom Verf., was doch

Der oben erwähnte Niederschlag B war mit Wasser und Weingeist gewaschen ein gelbes Pulver, das neben Organischem noch Silber und Asche enthielt. Unter Wasser mit H_2S behandelt, wurde ein peptonartiger Körper erhalten, dessen Reactionen sich nicht wesentlich von denen des vorigen Körpers unterschieden. [Die mitgetheilten Analysen und daraus abgeleiteten Formeln dürften der Mittheilung kaum lohnen.]

Das Alkohol (oben C) mit dem die ursprüngliche Peptonlösung gefällt worden war, enthielt Leucin neben Körpern, die nicht isolirt werden konnten.

9. *v. Wittich*, über die Diffusibilität der Peptone.[1]

Verf. berichtet über eine Reihe noch nicht abgeschlossener Beobachtungen, betreffend die Diffusibilität der Peptone. Hiernach soll sich die Funke'sche Behauptung, dass die Peptone leichter diffusibel seien, als gewöhnliches Eiweiss nicht bestätigen, und damit die Rolle, welche der Magen und speciell sein Ferment bei der Verdauung spielt, noch räthselhafter werden als bisher. Während man sich hauptsächlich auf Grund der Funke'schen Mittheilungen der Anschauung geneigt erwies, dass das Pepsin die schwer löslichen Albuminate in die leicht diffundirenden Peptone verwandle, und also durch die Magenfunction die Aufsaugbarkeit begünstigt würde, haben eine Reihe übereinstimmender Versuche, namentlich aber die in der Bonner chirurgischen Klinik von Busch angestellten Beobachtungen über die Resorption von nicht der Magenverdauung unterworfen gewesenen Eiweisskörpern auf der Darmschleimhaut einer an sehr hoch gelegener Dünndarmfistel leidenden Person gezeigt, dass die Magenverdauung entbehrt werden könne, ohne den Bestand des Lebens zu gefährden. Wenn nun als gesichert angesehen werden kann, dass reine Peptone ebenso wie andere Eiweisskörper, äusserst schwer diffundiren, so ist der wahre Grund, weshalb im Magen ein besonderes Ferment Albuminate mit grosser Energie in Peptone umwandelt, von Neuem in tiefstes Dunkel gehüllt.

---

sehr nahe lag, es ist daher das Resultat der Untersuchung, nämlich die Ungleichheit in der Zusammensetzung von ursprünglichem Fibrin und Verdauungsprodukt (Pepton) anderseits nicht sicher gestellt, zumal entgegenstehende Angaben von Thiry (Zeitschr. f. rat. Med. XIV) vorliegen.]

[1]) Berl. Klinische Wochensch. 1872, Nr. 37. Nach einem Vortrag im Verein f. wissenschaftl. Heilkunde zu Königsberg in Pr.

v. Wittich hat nun in der That gefunden, dass reine Peptone auf den Graham'schen Dialysator gebracht in neutralem Zustande, gleichviel, ob glycerin- oder salzfrei, oder mit beiden verunreinigt, selbst aus 13·5 proc. Lösung nach 3 Tagen nur spurenweise in der aus destillirtem Wasser bestehenden Aussenflüssigkeit nachgewiesen werden konnten. Vermehrt wird die Diffusibilität, wenn man sich als Aussenflüssigkeit statt destillirtem Wasser einer Salzsäure von 0·2 % oder einer verdünnten Kalilösung bedient, oder auch, wenn man die Peptonlösung stark alkalisch macht. Ganz wie Peptone verhalten sich aber in dieser Hinsicht auch die übrigen Eiweisskörper.

10. *J. Moleschott* u. *S. Fubini*, **zur Kenntniss des Chondrins.**[1])

Die Verf. beobachteten, dass der Niederschlag, den Essigsäure in einer Chondrinlösung hervorruft, sich sowohl durch Ferro- als Ferridcyankalium löst. In Anbetracht dessen gibt die Essigsäure in Verbindung mit den Blutlaugensalzen ausgezeichnete Unterscheidungsmerkmale: die eiweissartigen Stoffe werden aus einer mit Essigsäure versetzten Lösung durch beide Blutlaugensalze gefällt; die Lösung des Knochenleims bleibt klar in Gegenwart der Essigsäure und schlägt sich mit keinem von beiden Blutlaugensalzen nieder; während das Chondrin, nachdem es durch Essigsäure gefällt worden, in den beiden Blutlaugensalzen sich wieder löst.

In Betreff der Fällung des Chondrins durch Essigsäure wurde bisher von vielen Chemikern angegeben, dass der entstandene Niederschlag im Ueberschuss der Essigsäure nicht wieder löslich sei, während andere, so Robin und Verdeil, dann Strecker, behaupten, dass die überschüssige Essigsäure den erst entstandenen Niederschlag wieder auflöst.

So viel ist gewiss, dass eine Chondrinlösung, die durch Essigsäure gefällt worden, trüb und opalescent bleibt, wenn man auch noch so viel Essigsäure hinzufügt, und sogar dann, wenn man auf einige Augenblicke zum Kochen erhitzt. Aber die Verf. fanden, dass wenn man anhaltend unter Anwendung sehr grosser Säuremengen und stundenlangen Siedens operirt, das Chondrin in Essigsäure (Eisessig mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt) löslich ist.

Auch Weinsäure, welche eine Chondrinlösung ebenfalls trübt,

---

[1]) Untersuchungen z. Naturlehre des Menschen etc. von J. Moleschott XI. pag. 104—126.

löst diese Trübung im Ueberschuss wieder auf, und zwar leichter als Essigsäure, und noch leichter thun dies mit steigender Wirkung Kleesäure, Phosphorsäure und Salzsäure, so dass man von der letzteren nur ein Minimum braucht, um die Trübung zu erhalten, die im geringsten Ueberschusse wieder verschwindet.

Die Verf. haben auch versucht, Chondrin quantitativ in seinen Lösungen zu bestimmen. Chondrinlösungen von bekanntem Gehalt wurden mit solchen von Kupfervitriol titrirt, und der Zusatz so lange fortgesetzt, bis nach Kochen und Filtriren ein neuer Zusatz der Kupferlösung keine Trübung mehr bewirkte. Es wurden verbraucht an zwei verschiedenen Chondrinproben im Mittel von 5 $^0/_0$ übereinstimmenden Versuchen 4·11 Gew.-Th. krystall. Kupfervitriols auf 1 Gew.-Th. Chondrin. [Ueber die Zusammensetzung des entstehenden Niederschlags ist nichts mitgetheilt.]

Schliesslich wenden sich die Verf. zur Frage, ob der Knochen der Erwachsenen noch Chondrigen enthält.

J. Müller sprach sich darüber mit Zurückhaltung aus und Bibra gibt nur von jugendlichen Knochen an, dass sie beim Kochen Chondrin geben. Zum Entscheid wurden 5·529 Grm. Knochenmehl aus den centralen Schichten der Rinde der Diaphyse eines menschlichen Femur mit 700 Grm. Wasser in einem mit einer Kühlvorrichtung versehenen Kolben gekocht, und das Wasser auf gleicher Höhe erhalten. Die Lösung wurde nach längerem Kochen abgegossen, das Wasser erneuert u. s. f. 13 Mal, wobei im Ganzen durch 1146 Stunden gekocht worden war. In den ersten 5 Auskochungen wurde Glutin, von der 6. an keines mehr gefunden. Aber nie gab Essigsäure (10 % oder conc.) eine Trübung, viel weniger einen Niederschlag, so dass also im Femur des Erwachsenen auf diese Weise kein Chondrin aufzufinden war.

II. Kohlenhydrate.

Uebersicht.

Zucker.

H. J. Brown, Electrolyse der Zuckerlösungen.

* C. Scheibler, über die Löslichkeit des Rohrzuckers in Alcoholwassermischungen verschiedener Concentration etc. Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1872. p. 343.

Schwarz, Gewinnung reinen Traubenzuckers.

Scheibler, Titrestellung der Fehling'schen Lösung.

E. Salkowski, Verbindung des Traubenzuckers mit Kupferoxyd, und über die Trommer'sche Probe.

* Horsin-Déon, Verbindungen des Zuckers mit Kalk. Bull. Par. 16. 26 — Chem. Centr. 1872 Nr. 14 und Bull. Soc. Chem. Par. 17, 155. — Chem. Centr. 1872, Nr. 34.

W. Manassein, quantit. Zuckerbestimmung im diabet. Harn. Siehe Cap. VII: Harn.

Seegen, Nachweis von Zucker im Harn. Siehe Cap. VII: Harn.

* J. L. Paterson, Experimente mit Fehling'scher Kupferlösung. Chem. News. XXV. 149.

Stärke.

E. Brücke, über die Kohlenhydrate und über die Art wie sie verdaut werden.

Cornel. O'Sullivan, die Umsetzungsproducte der Stärke.

* Oscar Knab, Verhalten des Jods zur Stärke bei Gegenwart von Dextrin, und Nachweis der Stärke in Bierwürze und Bier. — Der Bierbrauer 1872 Nr. 4 und 5. — Chem. Centr. 1872. Nr. 31.

* E. Duclaux, sur le jodure d'amidon. Compt. rend. 74. 533.

C. Dareste, Stärkekörner in den Organen v. Testudo europaea.

C. Dareste, Stärkekörner im Hoden. Siehe später Cap. Fortpflanzung.

Glycogen.

Dock, Glycogengehalt (und Bildung) der Leber. Siehe Cap. IX: Leber und Galle.

B. Luchsinger. Glycogenbildung in d. Leber. Siehe Cap. IX: Leber und Galle.

Cl. Bernard, Glycogen im Vogelei. Siehe später Cap. Fortpflanzung.
C. Bock u. F. A. Hoffmann, das mikrochemische Verhalten des Glycogens (in den Leberzellen.) Siehe Cap. IX: Leber und Galle.

---

11. *H. J. Brown*, über die Electrolyse der Zuckerlösungen [1]).

Verf. leitete einen electrischen Strom durch Zuckerlösungen und fand, dass eine Entwicklung von Kohlensäure stattfand, während in der Lösung Aldehyd und Essigsäure nachgewiesen werden konnten, woraus Verf. auf Bildung von Alkohol aus Zucker auf diesem Wege [jedoch ohne weitere direote Belege] schliesst. (Engl.)

12. *Prof. Schwarz* theilte auf der letzten (45.) Naturforscherversammlung in Leipzig ein einfaches Verfahren mit, reinen Traubenzucker darzustellen. Man soll zu diesem Zwecke reinen Rohrzucker in Weingeist von 80 p. C. lösen, und etwas Salzsäure zusetzen. Der Zucker wandelt sich allmälig um, und nach einiger Zeit scheidet sich chemisch reiner Traubenzucker aus.

13. *Dr. Scheibler*, zur Titrestellung der Fehling'schen Lösung [2]).

Verf. empfielt die schön crystallisirende, luftbeständige, weder verwitternde noch hygroskopische Traubenzucker-Chlornatriumverbindung $_2\Theta_6H_{12}\Theta_6$. NaCl + $H_2\Theta$ zur Titrestellung der Fehling'schen Lösung. Man erhält die Verbindung leicht, wenn man nur möglichst dextrinfreien Traubenzucker verwendet, und die concentrirte Kochsalz-Traubenzuckerlösung lange Zeit stehen lässt. Die Lösung pflegt nach einiger Zeit eine Schimmeldecke zu bekommen und an derselben finden sich dann meist an Pilzfäden in der Flüssigkeit schwebend, prachtvolle allseitig ausgebildete Krystalle. Der grössere Theil aber findet sich am Boden des Krystallisationsgefässes.

14. *E. Salkowski*, über die Verbindung des Traubenzuckers mit Kupferoxyd und die Trommer'sche Probe [3]).

Setzt man bei der Trommer'schen Probe mit diabetischem Harn so viel Kupfersulfat zu, dass ein bleibender Niederschlag entsteht,

---

[1]) Journal of Chem. Soc. ser. II. vol. X. pag. 578.
[2]) Tagblatt d. 45ten Versamml. deutsch. Naturforscher und Aerzte in Leipzig pag. 116.
[3]) Pflügers Archiv Band VI. p. 220.

so erhält man mitunter ein farbloses, schwach alkalisches sowohl kupfer- als zuckerfreies Filtrat. Mit Sicherheit lässt sich die Ausfällung des Zuckers erreichen, wenn man zu 10 C. C. einer 2 % Traubenzuckerlösung etwa 2—3 C. C. Natronlauge von 1·32 sp. G. setzt, mit Wasser verdünnt und unter Umrühren Kupfersulfat zufliessen lässt, bis die Reaction nur noch schwach alkalisch ist. Unter diesen Umständen erhält man einen blaugrünen Niederschlag und ein farbloses ganz oder fast ganz zuckerfreies Filtrat. Der Niederschlag, der sich mit Wasser vom schwefelsauren Natron befreien lässt, gibt an dieses keinen Zucker ab; er enthält nur Kupferhydroxyd und Traubenzucker, die sich durch Zersetzen mit H_2S leicht trennen lassen. An der Luft lässt er sich ohne merkliche Zersetzung trocknen und stellt zerrieben ein blaugrünes in Alkali theilweise lösliches Pulver dar. Die Lösung gibt beim Erwärmen Reduction.

Verf. zeigt durch folgende Versuche, dass der erwähnte Niederschlag eine Traubenzuckerkupferverbindung darstellt. Macht man Mischungen von Traubenzucker, Kali und Kupfersulfat, in denen die beiden letzteren stets im einfachen Aequivalenzverhältniss stehen, jedoch der Zuckermenge gegenüber ansteigend, so findet man, dass sich bei 1—4 Atom. (2 werth) Cu und 2—8 At. Natron auf 1 At. Zucker zwar stets ein zuckerhaltiger unlöslicher Niederschlag bildet, ein gewisser Theil des Zuckers aber ungefällt ins Filtrat übergeht. Wäscht man die Niederschläge gut aus, löst sie in Natron und erhitzt zum Sieden, so tritt eine starke Reduction ein, und das Filtrat ist völlig frei von Zucker so wie von Kupfer. Da man nun weiss dass 1 At. Traubenzucker 5 At. (2 werth.) Kupferoxyd reducirt, so muss der Niederschlag diese Zusammensetzung haben, und da er sie trotz überschüssigem Zucker constant zeigt, so muss man eine chemische Verbindung annehmen. Einen weitern Beweis kann man zwar durch die Analyse nicht beibringen, da der Niederschlag sich nicht ganz unzersetzt auswaschen lässt, wohl aber durch folgenden Versuch. Mischt man 1 At. Traubenzucker 5 At. Kupfervitriol, 10 At. Natronhydrat, so enthält das Filtrat jetzt keinen Zucker mehr.

Die Trommersche Probe verläuft somit in zwei Phasen: 1. in der Bildung der angegebenen Verbindung, und 2. in Auflösung derselben in überschüssigem Alkali, welches bald zersetzend einwirkt.

15. *E. Brücke*, **über die Kohlenhydrate und die Art wie sie verdaut und aufgesaugt werden**[1]).

[Die zahlreichen detaillirten Versuche dieser Abhandlung gestatten nicht gut einen Auszug; die folgende Skizzirung des Inhaltes ist dem Anzeiger der k. Akad. d. Wissenschaften Jahrgang 1872 Nr. X entnommen.]

Der erste Theil der Abhandlung beschäftiget sich mit Stärke, Dextrin und Glycogen. Brücke unterscheidet als Erythrodextrin das Dextrin, welches sich mit Jod roth färbt, und als Achroodextrin das, welches sich mit Jod nicht färbt. (O. Nasse's Dextrinogen.) Diastase verwandelt das Erythrodextrin wie die Stärke, hat aber auf das Achroodextrin wenig oder keine Wirkung (Musculus). Wenn die Granulose des Stärkemehls durch ein Ferment umgewandelt ist, so besteht der Rest, den Verf. als Erythramylum bezeichnet, aus Nägeli's Cellulose und einer sich mit Jod roth färbenden Substanz, die schon im frischen, rohen Stärkekorn vorhanden ist, und hier nur durch die Granulose und deren Jodreaction verdeckt wird. Sie hat eine grössere Verwandtschaft zum Jod als die Granulose, sowohl die gelöste als die ungelöste, das Dextrin aber, wie schon durch Nägeli und O. Nasse bekannt ist, eine geringere.

Der zweite Theil der Arbeit beschäftiget sich mit der Verdauung der gekochten Stärke und zwar zunächst mit der Magenverdauung und der Wirkung des Pankreassaftes. Der Speichel leitet die Verdauung des Kleisters allerdings ein, aber bald wird, namentlich beim Hunde, seine Wirkung durch die Zunahme des Mageninhaltes an Säure beschränkt, und später wird der grossen Masse nach die Umsetzung der Stärke im Magen nicht durch ihn hervorgebracht, sondern durch den Gährungsprocess, dessen Resultat die im Magen gebildete Milchsäure ist. Der Kleister wird übrigens im Hundemagen nie der ganzen Masse nach bis zum Verschwinden der Jodreaction umgewandelt. Nur die blaue Reaction der Granulose kann verschwinden, die rothe des Erythrodextrins und des Erythramylums, oder richtiger des einen der Bestandtheile des Erythramylums, ist stets an den letzten Resten des Mageninhaltes noch wahrnehmbar. Sie verschwindet erst im Dünndarm unter der Einwirkung des Pankreassaftes, der die sich mit Jod blau oder roth färbenden Bestandtheile des Chymus ähnlich wie die Diastase in

[1]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch., Wien, III. Abth. Aprilheft 1872.

Achroodextrin und Zucker umwandelt, sich aber in Rücksicht auf die Umwandlung des Achroodextrins in Zucker viel wirksamer erweist als diese.

16. *Cornelius O' Sullivan*, **über die Umbildungsproducte der Stärke.**[1])

Aus den Arbeiten von Musculus, Payen und Schwarzer ging hervor, dass die bei Behandlung von Stärke mit Malzdiastase (unter 60°) sich bildende Flüssigkeit aus nahezu gleichen Theilen von Dextrin und Zucker bestand. Nach O'Sullivan's Untersuchung verhält sich der Kupferoxyd reducirende zu dem sich passiv verhaltenden Theil wie 2 zu 1. Verf. hält diese Flüssigkeit (in Folge ihres Rotationsvermögens und Verhaltens auf dem Dialysator) nicht für ein Gemenge von Dextrin und Zucker, sondern für einen Körper, eine Zuckerart, die der Verf. Maltose genannt wissen will und die demnach die Eigenschaft besässe nur so viel Kupferoxyd zu reduciren als 66 % Glucose entsprechen würde. Diese Zuckerart scheint mit der von Dubrunfaut (Ann. Chim. et. Phys. [3] XXI. p. 178) beschriebenen identisch zu sein. (Engl.)

17. *C. Dareste*, **über das Vorkommen von Amylum in Testudo europaea.**[2])

Früher schon hat Verf. an mehreren Orten im thierischen Organismus der vegetabilischen Stärke ähnliche Körnchen aufgefunden, (Thierchem. Ber. Bd. I, p. 23), und nun solche auch bei der europäischen Süsswasserschildkröte nachgewiesen. Verf. untersuchte kleine Exemplare, die noch ihre Dotterblasse von der Grösse einer Erbse hatten. In dem Inhalt dieser Dotterblasen fand er zahlreiche Stärkekörnchen, von denen die grössten 0.008—0.22 M. M. massen, also eben so gross waren, als die früher im Vogeldotter beobachteten. Eine zweite Art Stärkekörnchen aber viel kleinere als die frei befindlichen fand sich in den Wandzellen der Dotterblasen. Auch die Leber dieser Schildkröten enthielt meistens eine grosse Zahl feinster Stärkekörnchen, und einige grössere; manchmal fehlten sie jedoch.

Endlich macht Verfasser noch aufmerksam, dass er auch in den Kapseln der Nebennieren zahlreiche aber kleine Stärkekörnchen gefunden hat, und dass diese Thatsache vielleicht einige Aufklärung

---

[1]) Journal of Chem. Soc. ser. II. vol. X. pag. 579.
[2]) Compt. rend. Tom. 75. p. 146.

über diese räthselhaften Organe wird einmal geben können. Zum Nachweis der Stärkekörner wurden zwei Mittel benützt, die Beobachtung im polarisirten Licht und die Färbung mit Jod. Letztere Methode ist weniger vollkommen, da die Körnchen, wenn sie im Begriffe sind resorbirt zu werden, sich roth statt blauviolett färben. Die Analyseurs von Hartnack hingegen gestatteten, die kleinsten Körnchen sowohl frei, als auch, wenn sie in Zellen mit durchsichtigen Wänden eingeschlossen waren, nachzuweisen.

III. Fette.

Uebersicht.

C. Grünzweig, die Buttersäure der Kuhbutter, Siehe Cap. VI: Milch.
W. v. Schneider, über Pollen und Wachsbildung I.
Franz Hofmann, Uebergang von Nahrungsfett in die Zellen des Thierkörpers. Siehe Cap. XIII: Stoffwechsel.
Ernst Schulze, über die Zusammens. des Wollfettes.
Bernhard Heidenhain, Verfettung fremder Körper in der Peritonealhöhle.
S. Radziejewski, Fettresorption.
* J. E. Petrequin, über die chem. Zusammensetzung des Ohrenschmalzes und dessen Rolle in gewissen Ohrenkrankheiten etc. Gazette médicale de Paris 1872. p. 26 u. folg.
J. E. Petrequin, vergleichende Untersuchungen des Ohrenschmalzes. Cap. III der vorigen Abhandlung.
* D. Luigi Moschini, Wirkung des Sonnenlichtes auf das Olivenöl. Aus der landwirth. Versuchsstation Udine. Landwirth. Versuchsstationen v. Nobbe. 1872. Band XV. p. 1.
Ernst Schulze, Zusammensetzung und Verdaulichkeit des im Wiesenheu enthaltenen Fettes. Siehe Cap. XIII: Gesammtstoffwechsel.

---

18. *W. v. Schneider*, **über Pollen und Wachsbildung**. I. Abhandl.[1])

In dieser Abhandlung hat sich Verf. ausführlich mit der Analyse vom Pollen (Bienenbrod) beschäftiget, um dadurch Material zu gewinnen zur Entscheidung der für die physiologisch-chemischen Processe so wichtigen Frage der Fett- (Wachs-) Bildung aus Kohlenhydraten.

Zur Ernährung der Bienen dienen einerseits die süssen Nectarien, anderseits der Blüthenstaub verschiedener Pflanzen. Ueber letzteren

[1]) Annalen der Chemie und Pharm. 162. p. 235—258.

existiren mehr weniger genügende Analysen von Dönnhoff (Bienenzeitung 1856, 14) Assmus (Bienenzeit. 1866, 223) und Fischer (daselbst 1870, 105). Verf. erhielt zu einer genaueren Untersuchung Pollen (von Bienen eingestampften Blüthenstaub) aus der Pfalz und aus der Provinz Brandenburg. Der erstere war noch in den Wachswaben, und beide bildeten eine gelbbraune, klebrige, süsslich schmeckende Masse von angenehmem Geruch.

Eine qualitative Untersuchung ergab, dass der N. darin als lössliches und unlösliches Eiweiss dann in Form von Peptonen vorhanden ist; der kalte wässerige Auszug gibt nach Coagulation vom Eiweiss durch Kochen, stark concentrirt mit Alkohol einen Niederschlag einer N hältigen Substanz, die sich als peptonartig erweist durch ihre Reactionen [auf Diffundirbarkeit wurde nicht geprüft]. Die Peptone im Bienenbrod dürften ein Verdauungsproduct des Eiweisses bilden, wenigstens äussert sich v. Berlepsch: „die Bienen bürsten den Pollen mit der Zunge von den Blüthen ab, feuchten ihn aus und in dem Munde etwas mit Honig oder Speichel an, erfassen ihn mit den Beisszangen etc.“

Quantitat. Analyse vom Bienenbrod.

bei 100–110° getrocken.	Wasser	29·89 und 28·60 %
	Asche	3·08 % bestehend aus Sand, Kalk, Phosphorsäure, Eisenoxyd, Kali.
	Stickstoff	2·10 bis 2·73 % entsprechend 13·46 bis 17·5 % Eiweiss.

Einzelne Bestandtheile wurden noch näher bestimmt und dazu eine Menge von 17.390 Grm. wasserhaltiger Pollen verwendet; davon waren durch Verreiben mit kaltem Wasser

A. löslich geworden 12·095 Grm. = 69·4 %
B. ungelöst geblieben 5·295 „

Der unlöslich gebliebene Antheil B. wog nach der Behandlung mit siedendem Alkohol und kochendem Aether 3·730 Grm., somit waren in Alkohol und Aether 1.565 Grm. gelöst, diese letztere Menge musste auf Wachs, Fett, Fettsäuren und Farbstoff untersucht werden. Sie wurde (vereinigt) in siedendem Aether gelöst und die Lösung mit Natronlauge versetzt. Die Lauge mit Salzsäure vermischt gab die vorhanden gewesenen freien fetten Säuren. Durch Ueberführung in Bleisalze und Behandeln dieser mit Aether wurde das ölsaure Blei gewonnen. Die in Aether nicht löslichen Bleisalze wurden mit H_2S zerlegt und mit Aether die ausgeschiedenen Fettsäuren aufgenommen, sie waren

vom Farbstoffe des Pollens verunreiniget (zur Schmelzpunktbestimmung nicht geeignet) und konnten aus Stearinsäure, Palmitinsäure und Cerotinsäure bestehen.

Der ursprüngliche von der Natronlauge getrennte ätherische Auszug gab 1·09 Grm. Rückstand, mithin ergibt sich für die Fettsäuren + Oelsäure 1·565 — 1·09 = 0·475 Grm.

Die 1·090 Grm. mussten nun die Fette und das Wachs resp. Myricin enthalten, der andere Bestandtheil des Wachses das Cerin, die Cerotinsäure war bereits an Natron gebunden und mit den Fettsäuren abgeschieden. Das Myricin wird durch verdünnte Kalilauge nicht verseift, erst durch Kochen mit sehr concentrirter. Es wurde daher um die eigentlichen Fette zu verseifen, ganz verdünnte Kalilauge angewandt, und damit 5 Tage am Wasserbad behandelt, dann filtrirt. Das unverseifte bestand aus Mycerin, Flocken und Farbstoff und betrug 0·127 Grm. In der vom Myricin abfiltrirten Flüssigkeit wurde die Seife mit Na Cl abgeschieden, und im Filtrat davon die Anwesenheit von Glycerin constatirt.

Der in Alkohol und Aether ungelöste Antheil 3·73 Grm. gab an verdünnte Kalilauge die N haltige Substanz = 2·2 Grm. ab, der Rückstand nämlich 1·53 Grm. war sogen. Pollenin, stickstofffreie Pollenhäute.

Der wässrige Auszug A. des Bienenbrodes war sauer reagirend, wurde durch Kochen vom Eiweiss (0·380 Grm.) befreit; das Filtrat eingedampft und mit Alkohol versetzt gab 0·54 Grm. Peptone. Ausserdem wurde noch in einer andern Partie Stickstoff und Zucker letzterer nach Knapp mit Cyanquecksilberlösung bestimmt.

In 100 Th. wasserhaltigen Bienenbrodes sind demnach enthalten:

Wasser	29·89 %
Asche	3·08 „
Eiweiss	17·81 „
Zucker	25·12 „
Fett, Fettsäuren, Cerotinsäure, Myricin Oelsäure, Farbstoff	8·98 „
Pollenhäute	7·56 „
Pectinstoffe	7·42 „

Die Beobachtungen, welche von Huber, Grundlach u. a. über die Bildung des Wachses angestellt wurden, ergaben, dass die Bienen bei blosser Honignahrung fortfahren, Wachs zu erzeugen, bekanntlich ein vielfach angeführtes Beweismittel über die Bildung von Fett aus Kohlenhydraten, soferne das Wachs den Fetten nahe steht. Die Bienenzüchter zeigten dann, dass diese Wachserzeugung nicht lange andauere, so gibt v. Berlepsch an, dass die Bienen 16—18 Tage hindurch bei blosser Honignahrung bauten und Brut ansetzten, bald aber lagen viele Leichen herum und das Sterben nahm von Tag zu Tag zu.

Voit hat in seiner Abhandlung über die „Fettbildung im Thierkörper" nachzuweisen versucht, dass die Bienen das Wachs nicht aus Kohlenhydraten bilden, dass die Kohlenhydrate überhaupt als Material für die Fettbildung keine Hauptrolle spielen, und dass ein derartiger Fall bis jetzt noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist. Verf. glaubt eine solche Beobachtung constatiren zu können, an einem von Berlepsch ausgeführten und von Voit selbst (l. c.) besprochenem Versuch.

Zwei Bienenschwärme von gleichem Gewichte wurden in der Art gefüttert, dass der eine nur Honig, der andere Honig und Pollen erhielt. Jeder Schwarm verzehrte in derselben Zeit etwa gleich viel Honig, der eine aber ausserdem 117 Grm. Pollen. Der mit blossem Honig gefütterte producirte in dieser Zeit 51 Grm. Wachs, der mit Honig und Pollen gefütterte aber 84 Gr. Wachs, also 33 Grm. mehr. Nach Voit lieferten im gegebenen Falle die 117 Grm. Pollen resp. deren Eiweissgehalt die 33 Grm. Wachs. Nach den Untersuchungen des Verf. enthält aber der von den Bienen in die Zellen eingestampfte Pollen nur 2—3 % Stickstoff, also 12·8—19·2 % Eiweiss. Voit lässt aus 100 Eiweiss 46·7 oder 51·4 Fett entstehen, mithin könnte aus 117 Grm. Pollen 6·9 bis 11·4 Grm. Fett sich bilden, und noch weniger Wachs, da dessen Kohlenstoffgehalt höher ist. Es liegt also nach dem Verf. gar keine Möglichkeit vor, die gebildeten 33 Grm. Wachs aus dem Eiweiss des Pollens abzuleiten. Sogar bei Zuziehung des in 117 Grm. Pollen fertig gebildeten Wachses kann man immer noch die 33 Grm. Wachs nicht entstehen lassen; denn in 100 Theilen Pollen sind höchstens gegen 3 Theile Wachs enthalten neben Fett und Fettsäuren, und wenn man die ganze gefundene Menge Wachs, Fett, Fettsäuren (Oelsäure, Farbstoff) zu Hülfe nimmt und es als fertiges Wachs im Pollen annimmt, so hätten wir in 117 Grm. Pollen ungefähr 12 Grm. fertiges Wachs. Dazu das aus Eiweiss gebildete Fett resp. Wachs im Betrage von höchstens circa 10 Grm. macht immer erst gegen 22 Grm. Wachs. Hält man dagegen an den vom Verfasser gefundenen Zahlen fest, so können bei Annahme von Voit's Fettbildungstheorie aus 117 Pollen nur ungefähr 13 Grm. Wachs gebildet werden, nämlich 3·5 Grm. fertiges Wachs und 10 Grm. aus dem Eiweiss.

Es spricht somit der Berlepsch'sche Versuch bei Zugrundelegung der Pollenanalyse des Verf. nicht dafür, dass die Bienen aus dem Eiweiss des Pollens das Wachs produciren.

Verf. wird seine Untersuchungen fortsetzen.

19. *Ernst Schulze*, **über die Zusammensetzung des Wollfettes.**[1])

Schon früher ist von F. Hartmann sowie vom Verf. Cholesterin als Bestandtheil des Wollfettes angegeben worden.

Zur Abscheidung desselben wurde das Wollfett mit alkoholischem Kali verseift, die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet, im Wasser gelöst und mit Aether geschüttelt. Die ätherische Lösung hinterliess beim Abdunsten eine schwach gelb gefärbte fettartige Substanz, die sich in heissem Weingeist löste, und beim Erkalten neben Cholesterinblättchen amorphe Flocken ausschied. Die Cholesterinmenge war indess gering, und auch liess es die Untersuchung unentschieden, ob das Cholesterin frei oder etwa mit fetten Säuren in Verbindung im Wollschweisse enthalten ist. Dass beides der Fall ist, zeigt der Verfasser durch seine gegenwärtigen Angaben.

Durch heissen Weingeist lässt sich das Wollfett in einen darin löslichen Theil und einen unlöslichen zerlegen; letzterer bildet die Hauptmasse. Der lösliche (10—15 % betragende) Theil lieferte bei Behandlung mit Kalilauge (wie oben) viel reines Cholesterin, von dem der Verf. vermuthet, dass es im freien Zustande vorhanden sei, denn nach Berthelot sind die Cholesterinäther sehr wenig löslich in Alkohol, und dann gelang es auch direct aus dem Weingeistauszuge des Wollfettes Cholesterinkrystalle zu erhalten.

Der in Weingeist unlösliche Theil des Wollfettes gab mit alkohol. Kali zerlegt neben den fettsauren Salzen eine Masse, aus der sich kein Cholesterin mehr durch Alkohol-Aether ausziehen liess. Der grösste Theil der gelösten Substanz schied sich beim Verdunsten des Lösungsmittels in flockigen oder gallartigen Massen aus, gemengt mit krystallinischen Blättchen. Durch Erhitzen mit der 4fachen Menge Benzoesäure im zugeschmolzenen Rohr bei 200° stellte Verf. daraus Benzoesäure-Aether dar, unter denen er Benzoesäure-Cholesterinäther nachweisen konnte, wonach sich also ergibt, dass auch der in Weingeist unlösliche Theil des Wollfettes beträchtliche Mengen von Cholesterin enthält, und dieser Theil kann nur in Form von zusammengesetzten Aethern darin enthalten sein.

20. *Bernhard Heidenhain*, **über die Verfettung fremder Körper in der Peritonealhöhle lebender Thiere.**[2])

Der Verfasser hat ähnliche Versuche wie Burdach angestellt, aber nur mit Hollundermarkstücken experimentirt, also die für die phys. Chemie bei

[1]) Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. 1872. Nr. 20. p. 1075.
[2]) Inaugural-Dissert. Breslau 1872.

dieser Gelegenheit eigentlich wichtige Frage der Fettbildung aus Eiweisssubstanzen unberücksichtigt gelassen. Die Versuchsthiere waren Meerschweinchen, welche die Operation gut aushielten. Die Hollundermarkstücke fanden sich schon nach wenigen Tagen angeheftet und von einer ablösbaren Capsel umgeben. Als Hauptresultat theilt Verf. mit, dass sich das Auftreten von Fett an Körpern, die eine Zeit lang in der Bauchhöhle lebender Thiere gelegen haben, darauf reducirt, dass grosse Mengen weisser Blutkörperchen und sonstige Eiterelemente in dieselben einwandern. Alle diese Elemente gehen durch fettige Degeneration zu Grunde und das entstandene Fett bleibt in den fremden porösen Körpern liegen.

21. *Dr. S. Radziejewski*, Berlin, **Zusatz zu den „experimentellen Beiträgen zur Fettresorption"**[1]).

Verfasser vertheidigt gegen verschiedene Einwürfe seine früher aufgestellte Ansicht, dass Fettseifen im Darmkanal aufgesaugt werden können und Fettansatz bewirken. Ein neuer Versuch, wobei ein Hund mit Pferdefleisch und Hammelfettseife gefüttert, und die mit den Excrementen entleerte Seife sorgfältig bestimmt wurde, zeigte wieder, dass von der Hammelfettseife trotz ihrer ungünstigen Beschaffenheit (sie ist hart) circa 88·5 % aufgenommen wurden. Das Fett des Thieres zeigte die Eigenschaften des normalen Hundefettes.

22. *J. E. Pétrequin*, Lyon, **Vergleichende Untersuchungen über das Ohrenschmalz.**[2])

Die analytischen Resultate seiner Untersuchungen über das Ohrenschmalz verschiedener Thiere hat Verf. nach Besprechung einiger Einzelnheiten dieser Secrete wie folgt zusammengestellt; in 1000 Theilen finden sich:

	Mensch	Schwein	Kalb	Ochs	Kuh
Wasser	100	101	63	28	132
Fett	260	300	447	485	429
in Alkohol löslich	380	51	79	37	67
„ Wasser „	140	179	221	142	200
„ „ unlöslich	120	369	190	308	172

[1]) Virchow's Archiv Band 56. p. 211.

[2]) Vues nouvelles sur la composition chimique du cerumen et son rôle dans certaines maladies de l'oreille, avec des recherches etc. §. III. Gazette médic. de Paris 1872. 175.

	Schaf	Hund	Pferd	Maulesel	Esel
Wasser	103	49	39	174	125
Fett	160	469	387	261	387
In Alkoh. löslich	43	124	92	217	175
„ Wasser „	194	74	204	217	163
„ „ unlösl.	500	284	278	131	250



IV. Andere Substanzen des Thierkörpers.

Uebersicht.

A. Stickstoffhältige.

* Prof. Falck (Marburg), toxicologische Studien über den Harnstoff und die Ammoniakalien. Deutsche Klinik 1872 Nr. 22 und folgd.

N. Gréhant, Harnstoffbestimmung mit Millon'schem Reagens.

O. Schultzen, Entstehung des Harnstoffs im Thierkörper. Siehe Cap. VII: Harn.

O. Schultzen u. M. Nencki, die Vorstufen des Harnstoffs im thierischen Organismus. Siehe Cap. XIII: Stoffwechsel.

Treskin, Bunsen's Harnstoffbestimmungsmethode in Anwendung auf Blut. Siehe Cap. V: Blut. p. 48.

* Ponomareff hat durch Einwirkung von $POCl_3$ auf ein Gemenge von Harnstoff und Oxalsäure ein Ag Salz und eine Säure von der Zusammensetzung der Parabansäure aber mit 2 Mol. H_2O erhalten. Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1872 p. 729.

* Fried. Urech, Lacturaminsäure und Lactylharnstoff. Annal. der Chem. 165. 99.

* Boymond, le l'urée. Physiologie, chimie, dosage; Paris Baillière 1872. 8°
(Adressé par l'auteur au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

* M. Nencki, Untersuchungen über die Harnsäuregruppe. Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. 1872 pag. 45 u. 886.

E. Salkowski, zur Bestimmung der Harnsäure im Harn; siehe Capitel VII: Harn.

Schwanert, über Bestimmung der Harnsäure; siehe Cap. Harn.

* E. Salkowski über dasselbe (Erwiederung an Schwanert). Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1872. 410.

R. Maly zur Bestimmung der Harnsäure. Siehe Cap. Harn.

Dr. R. Lex, Verhalten der Harnsäure zu Bacterien.

Dr. R. Lex, Verh. von Harnstoff, Hippursäure, Leucin zu Bacterien. Siehe später bei Cap. XIII: Fermente etc.

O. Schmiedeberg u. O. Schultzen, über Kynurensäure und Kynurin.

* J. Ossikovszky, zur Kenntniss des Guanidins. Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft 1872. 668.

G. Roster, über Lithursäure. Siehe Cap. VII: Harn.

Leyden, Tyrosin im Sputum. Siehe Cap. XIV: Pathologisches.

* L. Barth, Notiz über das Tyrosin. Ann. der Chem. 163. 296.
* Ph. Schreiner, die Bestandtheile von Melolontha vulgaris. Ann. der Chem. 161 p. 252. [Die ausführlichere Mittheil. der schon Thierch. Ber. I p. 47 referirten Resultate.]

Gallenstoffe. Siehe Cap. IX. Leber und Galle.

B. Stickstofffreie.

* C. Grünzweig, über Buttersäuren verschiedenen Ursprungs. Annalen der Chem. und Pharm. Band 162. p. 1; daraus die Buttersäure der Kuhbutter. Siehe Capitel Milch.
* P. C. Plugge, neue Reaction auf Carbolsäure. Zeitschr. f. analyt. Chem. XI. 173.

Joh. Wislicenus, Beobachtungen über die sogenannten Anhydride der Milchsäure. (Reine Milchsäure von der Formel $C_3H_6O_3$ als Präparat existirt nicht; noch ehe alles Wasser verdunstet ist, bildet sich schon bei gewöhnl. Temperatur sogenanntes Anhydrid $C_6H_{10}O_5$, und dann weiter Lactid $C_3H_4O_2$.) Annal. d. Chem. u. Pharm. Band 164 p. 181.

A. Laubenheimer, Verhalten des Milchzuckers zu Kaliumpermanganat. (Milchzucker wird in alkalischer Lösung durch überschüssiges Kaliumpermang. bei gewöhnl. Temp. langsam, beim Kochen sehr rasch und beinahe vollständig zu CO_2 und H_2O oxydirt. Ist das Kal.-hyperm. nicht im Ueberschuss, so bildet sich neben unkrystallisirbaren Körpern reichlich Oxalsäure.) Ann. d. Chem. u. Pharm. Band 164. p. 283.

* D. Aug. Freund, Darstellung von Propionsäure aus Milchsäure. Journ. f. prakt. Chem. N. F. Band 5. p. 446.
* Lieben u. Rossi, zur Kenntniss der normalen und der gewöhnlichen Capronsäure. Anna. d. Chem. Band 165. p. 118.

Dr. F. Hinterberger, über Excretin.

Cholesterin, siehe Cap.: Leber und Galle.

T. L. Phipson, sur la noctilucine. Compt. rend. 75. 547. (So nennt Verf. jene leuchtende und phosphorescirende Substanz, welche in faulen Fischen, faulem Holz sich findet, dann aber auch bei lebenden Thieren vorkommen soll (Scolopendra, Lampyris, Elater); es werden nur einige allgemeinere Eigenschaften angeführt, ohne Versuche einer Isolirung.

C. Anorganische Bestandtheile.

Boussingault, Eisengehalt in Blut und Nahrungsmitteln.

Boussingault, Eisen im Blut und Fleisch der Schnecke.

Schenk, Verhalt. des Chlors im thier. Organismus. Cap. Stoffwechsel.

Falk, zur Physiologie des Chlornatriums. Siehe Cap. Harn.

Dönhoff, Aufhebung der Verdunstungsfähigkeit des Wassers in thierischen Organismen.

* F. A. Falk, Beitrag zur Physiologie des Wassers. Zeitschrift für Biologie, Band VIII. p. 388.

* H. Byasson, recherches sur l'élimination des sels mercuriels ingérés par l'homme. Journ. de l'anatom. et de physiol. par Robin 1872. p. 500.
Campani, Mangan im Blute. Siehe Cap.: Blut.

---

23. *N. Gréhant*, **Harnstoffbestimmung mittelst des Millon'schen Reagens und der Quecksilberpumpe.**[1])

Verf. beschreibt die von ihm schon bei früheren Gelegenheiten (Thierch. Ber. I. p. 138) benützte und erwähnte Methode der Harnstoffbestimmung, und zeigt an den erhaltenen Zahlen bei der Analyse einer reinen Harnstofflösung, dass dabei gleiche Volume Kohlensäure und Stickstoff restiren, und dass daher bei seinem Verfahren die Zersetzung nach der Gleichung:

$$C_2H_4N_2O_2 + NO_3 + NO_5HO = {}_2CO_2 + {}_2N + NH_4ONO_5 + HO$$

nicht nach:



$$C_2H_4N_2O_2 + {}_2NO_3 = {}_2CO_2 + {}_4N + {}_4HO$$

stattfand.

Kreatin scheint nicht vom Millon'schen Reagens zersetzt zu werden, es trat dabei viel Stickoxyd aber sehr wenig N. aus.

24. *Dr. R. Lex (Strassburg)*, **Verhalten der Harnsäure zu Bacterien.**[2])

Wenn man die saure Flüssigkeit, welche durch Auflösen von Harnsäure in einer Lösung von phosphorsaurem Natron erhalten wird, bei 20 - 30° und nicht vollkommen aufgehobenem Luftzutritt stehen lässt, so findet darin innerhalb einiger Tage eine Bacterienentwicklung, vermittelt durch natürliche Einsaat statt, welche sich äusserlich durch Bildung kleiner Flocken (Zoogloea) kundgibt. Zugleich geht die saure Reaction allmälig in die alkalische über, der Harnsäuregehalt vermindert sich, und nach 8—14 Tagen erfolgt gar keine Ausscheidung mehr auf Ansäuern, und die Murexidprobe fällt negativ aus. Dagegen tritt in der Flüssigkeit Harnstoff auf und kohlensaures Ammoniak, welche darin durch die gewöhnlichsten Mittel leicht nachzuweisen sind. Der Harnstoff wird durch Abdampfen und Ausziehen des Rückstandes in reinem Zustande erhalten. Andere Producte wie Allantoin, Oxalsäure hat Verf. nicht gefunden. Die Zersetzung wird durch Sauerstoff und Wasseraufnahme und Kohlen-

---

[1]) Compt. rend. Tom. 75 p. 143.
[2]) Cent. f. d. medic. Wiss. 1872. Nr. 33. Siehe auch später R. Lex bei Capit. Gährung, Fäulniss etc.

säure-Abspaltung verständlich. Absorption von O findet wie in allen Bacterienculturen nachweisbar statt.

25. *Prof. O. Schmiedeberg und O. Schultzen*, **Untersuchungen über die Kynurensäure und das Kynurin.** [1])

Im Laufe der Jahre hatte sich im Besitze der Verf. eine Quantität von 10—12 Grm. Kynurensäure angesammelt, die benützt wurde zur Feststellung einiger Beziehungen dieser Säure.

Die Analysen von Liebig, welcher diese Säure entdeckt hat, stimmte annähernd zu der Formel $C_{16}H_7NO_5$; Fr. Schneider rechnete aus der Analyse des Baritsalzes die Formel $C_{20}H_9NO_6$. Beide Angaben stimmen mit den Resultaten der Verf. nicht zusammen.

Zur Darstellung der Säure dampft man Hundeharn entweder direct oder nach Fällung mit Bleizuckerlösung und Entfernung des überschüssigen Blei's durch H_2S auf ein Drittel ein, säuert mit Salz oder Salpetersäure an und lässt tagelang an einem kühlen Orte stehen. Auch kann man frisch entleerten Harn direct mit HCl versetzen; die Löslichkeit der Säure ist so gering, dass dadurch fast gar kein Verlust entsteht. Die abgeschiedene Kynurensäure trennt man von dem häufig mitfallenden feinkörnigen Schwefel und etwas Harnsäure am besten durch verdünntes Ammoniak, worin sie sich leicht löst.

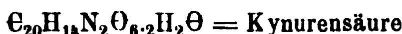
Die Reinigung der Kynurensäure bietet grosse Schwierigkeiten, weil ihr Farbstoff anhaftet. Am leichtesten erhält man sie rein durch wiederholtes Auflösen in NH_3, Entfärben mit Blutkohle und Fällen der heissen verdünnten Lösung mit Essigsäure. Die Säure scheidet sich bei diesem Verfahren langsam in grössoren, glänzenden, platten Nadeln aus, die nach häufigem Wiederholen der Operation silberweiss werden und 2 Mol. Krystallwasser enthalten, das erst bei 150° vollkommen entweicht. Sie ist in heissem und kaltem, salpeter- und salzsäurehaltigem Wasser so gut wie unlöslich, ziemlich löslich in den concentrirten Säuren. In heissem Alkohol löst sie sich nicht unbeträchtlich und scheidet sich beim Erkalten theilweise in feinen weissen Nadeln aus; auch in Aether ist sie etwas löslich. Bei 264—266° schmilzt sie unter lebhafter Gasentwicklung zu einem braunen Liquidum, das langsam erstarrt.

Conc. HJ verwandelt die Kynurensäure bei 180° im zuge-

[1]) Annalen der Chemie und Pharm. 164. p. 155.

schmolzenen Rohr in compacte Prismen. Mit Baryt bildet sie ein schwerlösliches in glänzenden farblosen Nadeln krystallisirendes neutrales Salz mit 3 Mol. Wasser, das erst bei 150—160 entweicht. In heissem Wasser ist der kynurensaure Baryt ziemlich schwer, wenig in kaltem Wasser löslich, wird aber durch überschüssiges Barythydrat leicht in Lösung erhalten.

Die Analysen der freien Säure und des Ba-Salzes führten zu folgenden Formeln:



$C_{20}H_{14}N_2O_6 . 2H_2O$ = Kynurensäure

	berechnet	gefunden	
C	63·49	63·60	63·44
H	3·70	3·90	3·93
N	7·51	7·27	—
H_2O	8·70	8·77	9·10



$C_{20}H_{12}N_2O_6Ba . 3H_2O$ = Kynurensaur. Baryum

	berechnet	gefunden		
C	46·78	46·52		
H	2·33	2·46		
N_2	5·45 *)	—		
Ba	26·70	26·88;	26·57;	26·49
H_2O	9·52	9·36;	9·38;	9·33

Ein anderes Barytsalz konnten die Verf. nicht erhalten, die Zahlen der Analyse würden daher eben so gut auf eine einbasische Säure von der Formel $C_{10}H_7NO_3$ stimmen. Jedoch wurden die Verf. zur Verdopplung der Formel veranlasst, durch die Platin- und Goldverbindung einer sehr schönen und beständigen Base des Kynurins.

Kynurin. Reine trockene Kynurensäure gibt auf 265° C. erhitzt unter Schmelzung reichlich reine Kohlensäure ab, und lässt ein braunes Liquidum. Dieses gibt aus Wasser umkrystallisirt und mit Blutkohle entfärbt wunderschöne glashelle, zu Drusen vereinigte Prismen, die mit kaltem Wasser ohne erheblichen Verlust gewaschen werden können. Sie sind wasserfrei, luftbeständig, neutral, löslich in Alkohol. Mit HCl entsteht ein in farblosen Nadeln krystallisirendes Salz, das mit Platin- und Goldchlorid schön krystallisirende Verbindungen liefert. Schmelzpunkt der Base 201° C. Die Analyse

*) [Genau denselben N Gehalt fand Nowak im Schneider'schen Laborat. in Wien bei der Bestimmung als N Gas, während die Methode nach Will-Varrentrapp viel weniger gab. Siehe Thierch. Ber. Band I. pro 1871. p. 238.] M.

der Substanz führte zu der Formel $C_{18}H_{14}N_2O_2$, wonach die Entstehungsgleichung also $C_{20}H_{14}N_2O_6 = C_{18}H_{14}N_2O_2 + {}_2CO_2$ wäre. (Ber. 74.48 C und 4·82 H; gef. 74·77 und 74·91 C; 5·06 u. 5·12 H).

Die salzsaure Verbindung ist $C_{18}H_{14}N_2O_2 \,.\, {}_2HCl \,.\, H_2O$ und das Platinsalz $C_{18}H_{14}N_2O_2\ {}_2HCl\ PtCl_4$. Letzteres enthielt 28·32 und 27·9 % Pt während sich 28·19 % berechnen.

26. *Dr. Fried. Hinterberger*, Wien, **über das Excretin.**[1])

Bekanntlich hat Marcet (Chem. Centr. 1860) angegeben, in den menschlichen Excrementen einen schwefelhaltigen Körper von der Formel $C_{78}H_{156}SO_2$ gefunden zu haben; er hat denselben Excretin genannt.

Bei einer Untersuchung der eigenen Excremente erhielt Verf. von 100 Pfund 8 Grm. Excretin. Da bei verschiedenen Darstellungsweisen ein verschieden zusammengesetztes Product resultirte, so kam Verf. auf die Vermuthung, dass man es dabei mit keinem reinen Körper zu thun habe. In der That gelang es das Excretin S und N frei zu erhalten und mit Hülfe einer Bromverbindung die empirische Formel festzustellen. Die Darstellung bestand in folgendem: 214 Grm. der frischen Excremente[2]) wurden täglich mit 350 C. C. Weingeist (90 Vol. %) in einer Blechflasche ausgekocht, die weingeistige Lösung filtrirt und der Rückstand noch einmal mit 175 C. C. Weingeist ausgezogen. Nach 8tägigem Stehen setzt die braune Lösung einen Niederschlag ab, der getrocknet fast schwarz ist, und aus Excretin so wie dem Mg Salze einer Säure besteht.

Wenn es sich darum handelt, reines Excretin darzustellen, so entfernt man diesen sich freiwillig absetzenden Niederschlag durch Filtration, versetzt das Filtrat mit 20 C. C. Kalkmilch und verdünnt mit 500 C. C. Wasser. Es entsteht ein lichtbrauner Niederschlag, der neben anderen Substanzen das Excretin enthält. Er wird gesammelt und getrocknet. Von 38 Pfund frischer Excremente erhält man 142 Grm. dieses Kalkniederschlags. 35 Grm. des lufttrockenen Kalkniederschlags kocht man mit einer Mischung von 75 C. C. Weingeist und 75 C. C. Aether, filtrirt, und kocht neuerdings aus. Das gelbe Filtrat scheidet nach 8 Tagen unter 0° stehend alles Excretin in Form von gelben nadelförmigen Krystallen ab, welche zu halbkugel-

---

[1]) Annal. d. Chem. und Pharm. Band 166. p. 213. — Der k. Akad. der Wissensch. in Wien vorgelegt am 10. Oct. 1872.

[2]) Im Mittel die tägliche Menge.

artigen Gruppen vereint sind. Dieses rohe Excretin sammelt man ohne zu waschen am Filter und trocknet an der Luft. Hat man etwa 5 Grm., so krystallisirt man es 4—5mal mittelst Weingeist (95 Vol. %) unter Zusatz von Blutkohle um, und sorgt, dass die Krystallisation unter 0° vor sich geht.

Das so erhaltene Excretin war schwefelfrei, und gab bei der Analyse im Mittel C 81·81, H 12·50 was zu der Formel $Є_{20}H_{36}Θ$ stimmt, welche verlangt C 82·19 und H 12·33. Das Cholesterin kommt dem Excretin in der Proc.-Zusammensetzung nahe, löst sich aber schwerer in Eisessig als das Excretin, auch die mikroskopische Krystallgestalt beider ist verschieden; das Excretin bildet kugelige Massen. Das Cholesterin gibt mit Brom ein Substitutionsproduct mit 7 At. Brom und ein Additionsproduct mit 2 Brom, während sich das Excretin wie folgt, verhält.

Excretin mit Br behandelt gibt unter Erwärmung und HBr Entwicklung eine schwarzbraune Flüssigkeit, die mit Aether übergossen sich harzig zusammenballt. Kocht man diese Masse mit Alkohol-Aether, so löst sie sich, und beim Verdunsten erhält man harte spröde zu Kugeln vereinigte Krystalle, die durch Umkrystallisiren farblos werden. Das so erhaltene Bromproduct ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in Weingeist, leicht in Alkohol-Aether, und schmilzt im Wasserbade. Es enthielt 35·47 % Brom, was zu der Formel $Є_{20}H_{34}Br_2Θ$ d. h. Bibromexcretin führt.

27. *Boussingault*, über den Eisengehalt im Blut und in den Nahrungsmitteln.[1])

Im Blute fand Verf. nicht merklich abweichende Zahlen von denen die Pelouze früher (Compt. rend. T. 60 p. 880) erhielt, auch bediente er sich derselben Methode der volumetrischen von Marguerite (Titrirung mit Chamäleon), zur Bestimmung des Eisens in der bei nicht sehr hoher Temperatur gewonnenen Asche. Auf 100 Grm. Blut kam metallisches Eisen:

im Ochsenblut	im Schweineblut
0·0375 Grm.	0·0634 Grm.

Noch eine grosse Menge anderer thierischer und pflanzlicher Bestandtheile hat Verf. auf den Eisengehalt untersucht. Die Nahrungs-

---

[1]) Compt. rend. T. 64. p. 1353.

mittel sind dabei wasserhaltig genommen, in dem Zustande wie sie gegessen werden.

Metallisches Eisen in 100 Grm. Substanz:

Ochsenfleisch	0·0048	Ganze Maus	0·0110
Kalbfleisch	0·0027	Menschenharn	0·0004
Fischfleisch (Merlan)	0·0015	Pferdeharn	0·0024
Ganzer Merlan	0·0085	Pferdeexcremente	0·0138
Gräten davon	0·0100	Weisses Weizenbrod	0·0048
Schellfischgräten (trocken)	0·0372	Mais	0·0036
Stockfisch (entsalzen)	0·0042	Reis	0·0015
Kuhmilch	0·0018	Bohnen	0·0074
Hühnerei ohne Schale	0·0057	Linsen	0·0083
Schnecke ohne Gehäuse	0·0036	Hafer	0·0131
Ochsenknochen frisch	0·0120 [1]	Erdäpfel	0·0016
Fussknochen (Schaf)	0·0209 [1]	Carotten	0·0009
Ochsenhorn, trocken	0·0083	Aepfel	0·0020
Haare, schwarz, Mensch	0·0755	Spinatblätter	0·0045
Pferdehaar	0·0507	Junger Kohl	0·0009
Taubenfedern	0·0179	Kohl, grüne Blätter	0·0039
Schafwolle	0·0402	Champignons	0·0012
Kaninchenhaut enthaart	0·0039	Heu	0·0078
Kaninchenhaare	0·0210	Stroh	0·0066

Getränke, Eisen im Liter:

Rothwein (Beaujolais)	0·0109	Seinewasser filtrirt	0·00040
Weisswein (Elsass)	0·0076	Marnewasser	0·00105
Bier	0·0040	Meerwasser Nizza	0·00700

Aus den vorstehenden Zahlen berechnet Verf. die Menge Eisen, welche in den Nahrungsmengen verschiedener Personen und Nutzthiere enthalten ist. Man erhält so für die Tagesportion:

eines franz. Marinesoldaten	0·0661	Grm. Fe
„ Soldaten	0·0780	„ „
„ englischen Arbeiters	0·0912	„ „
„ irländischen Arbeiters[2]	0·1090	„ „
„ Galeerensclaven	0·0591	„ „
„ Pferdes der Reserve	1·0166	„ „
„ Pferdes für schwere Lasten	1·5612	„ „

[1]) [Erscheint nach den Versuchen Plugge's verdächtig, siehe Thierch. Ber. von 1871 pag. 254.]

[2]) Dessen tägliche Ration nach Payen, Substances alimentaires p. 507 angenommen wurde mit 6000 Grm. Kartoffel, 500 Grm. Milch und 1 Liter Bier.

Eine Kuh von 600 Kilo zehrt per Tag 17·5 Kilo Heu mit 1·365 Grm. Fe und liefert im Mittel 7·52 Kilo Milch mit 0·135 Grm. Eisen, im Maximum 14·42 Kilo Milch mit 0·26 Grm. Eisen. Ein Kalb verzehrt während des Säugens im Mittel 10·3 Kilo Milch mit 0·185 Grm. Eisen.

Auch über den Gehalt einiger ganzer Thiere an Eisen hat B. auf Grund obiger Zahlen Schätzungen angegeben. Schaf: bei Gelegenheit der Beobachtungen über die Mästung hat Verf. von diesem Thiere die einzelnen Organe wie Skelett, Haut, Wolle, Fett, Fleisch und Blut gewogen. Nimmt er nun obige Eisenbestimmungen zu Hülfe, so ergibt sich für ein Schaf von 32 Kilo ein Eisengehalt von 3·38 Grm. = 0·00011 vom Thiergewicht.

Maus. In der Asche einer 27 Grm. wiegenden Maus fanden sich 0·0030 Grm. Fe = 0·00011 vom Thiergewicht

Fisch. Ein Merlan von 182 Grm. liess beim Einäschern eine sehr weise Asche zurück, in der man den Eisengehalt zu 0·0149 Grm. bestimmte = 0·000082 vom Gewicht des Thiers.

Bei den wirbellosen Thieren ist der Eisengehalt noch kleiner, und überschreitet bei den Mollusken nicht 0·00004 des Thiergewichtes. Dass auch das farblose Blut der Schnecken Eisen enthält, schliesst Verf. aus der oben in der Tabelle angeführten Zahl, die beiläufig mit dem Eisengehalt zusammenstimmt, der für mit rothem Blute injicirtes Ochsen- oder Kalbfleisch gefunden wurde.

28. *Boussingault*, **Eisengehalt im Blut eines wirbellosen Thieres (Schnecke).**[1]

Verf. untersuchte das Blut der gelben Schnecke, welche in Gemüsegärten häufig vorkommt. Das Herz angestochen mit einer Platinspitze gibt 1 oder 2 Tropfen Flüssigkeit, woraus zu entnehmen, wie viele Herzen man durchbohren musste, um 100 Grm. Blut zu bekommen. Das Blut ist fast farblos, gelblich, opalisirend, gelatinirt nach einiger Zeit, zeigt unter dem Mikroskop elliptische Körperchen, und reagirt alkalisch. In 100 Grm. wurde gefunden:

trockener Rückstand	3·905	Grm.
Asche (weiss)	0.767	„
Eisen (metall.)	0·00069	„

[1]) Compt. rend. T. 75. p. 173.

Um zu sehen wie sich das Fleisch der Schnecke verhält, hat Verf. einer Anzahl Schnecken den Darm herausgenommen um den Eisengehalt der unverdauten Nahrungsmittel ausser Spiel zu bringen, und sie dann getrocknet und eingeäschert.

Man fand in 100 Grm. Schnecken:

Wasser	84·88
Trockne Masse	15·12
Asche	3·00
Eisen als Metall	0·001176

Die Gesammtschnecke enthält zwar mehr Eisen als das Blut, bezieht man aber den Fe Gehalt auf trockene Substanz, so sind in

100 Grm.	Blut (trocken)	0·0177	Grm. Fe
100 „	Fleisch (trocken)	0·0078	„ „

und dann erscheint auch das weisse Blut eisenreicher als das Fleisch, wenn gleich bei weitem nicht in dem Maasse wie bei Thieren mit rothem Blut.

29. *Dr. Dönhoff zu Orsey am Niederrhein*, **über die Aufhebung der Verdunstungsfähigkeit des Wassers im thier. Organismus.**[1])

[Unter dem Titel „über die Aufhebung einiger physikalischen Gesetze durch unbekannte Kräfte im pflanzlichen und thierischen Organismus“ hat Verf. l. c. verschiedene interessante Beobachtungen mitgetheilt, von denen wir namentlich die auf Verdunstungsfähigkeit bezüglichen, obwohl sie nicht streuge chemischer Art sind, hier ausheben.]

Das Seidenraupenei wird im Juli gelegt, und entwickelt sich erst im Mai des nächsten Jahres. Trotzdem es nur stecknadelkopf-gross ist, bewahrt es sein Wasser. Zerdrückt man es, so fliesst immer derselbe flüssige Dotter aus. Wenn Verf. Seidenraupeneier in Wasser von 70° C. tödtete, und dann in eine Schachtel brachte, so liess sich nach einigen Tagen kein Saft mehr ausdrücken, sie waren vertrocknet. Schmetterlingspuppen lagen von November bis April in einer Schachtel. Im Frühjahre krochen wasserreiche Schmetterlinge aus. Puppen derselben Art, die in siedendem Wasser getödtet wurden, waren nach 2 Tagen völlig eingetrocknet. Einen Bücherwurm bewahrte Verf. während der heissen Jahreszeit 3 Monate

[1]) Archiv v. Reichert und Bois Reymond 1872. Heft I. p. 90.

in einer leeren Papp-Schachtel auf, er nährte sich vom Papier der Dose. Als er durch Zerdrücken des Kopfes getödtet wurde, war er binnen 12 Stunden eingetrocknet. Schnecken hielten in einem leeren offenen Glase bis 20—28° 3 Wochen aus, durch Chloroformdämpfe getödtet, waren sie in 3 Tagen eingetrocknet. Analoge Versuche führt Verf. mit Pflanzentheilen auf, und stellt die Frage: wie kommt es, dass die lebenden Organismen gar nicht oder doch nur langsam eintrocknen, die getödteten dagegen schnell?

1. Man könnte sagen, die Haut hat im Leben eine für Wasserdampf undurchdringliche Textur. Die Chitinhaut der Puppe ist aber für Gas durchdringlich, denn die Puppe athmet durch sie, und Chloroformdämpfe tödten sie. Die Haut der lebenden Schnecke ist ausserordentlich für Wasser permeabel, denn bestreut man sie mit Zucker, so tritt in wenigen Minuten eine vehemente Schleimabsonderung ein.

2. Man könnte sagen, die nach dem Tode faulende Haut, wird für Gase durchdringlicher. Die Chitinhaut der Puppe fault aber nicht.

3. Beim Bücherwurm liesse sich denken, dass er mit dem Papier, das nie ganz trocken ist, Wasser aufnehme, dass er und die Puppe durch Stoffwechsel Wasser bilden. Diese Wasseraufnahme und Bildung ist aber unbedeutend gegen die Verdunstung die im todten Thiere stattfindet. Der Bücherwurm verzehrte in 3 Monaten etwa $^1/_4$ Quadratzoll Papier.

4. Um zu prüfen, ob die Thiere hygroskopisch sind und die Feuchtigkeit aus der Luft wieder anziehen, liess Verf. die Innenwände eines Glases durch Verdunstung eines Tropfen Wassers mit Wassertröpfchen beschlagen, that eine Schnecke in das Glas, und verschloss es. Nach 8 Tagen war aber noch derselbe Wasserbeschlag vorhanden. Verf. theilt noch einige Beobachtungen an Pflanzen mit und stellt dann folgende Sätze auf:

1. Es gibt Organismen, in denen die Verdunstung des Wassers durch unbekannte Kräfte vollständig gehemmt ist. Zu ihnen gehört das Seidenraupenei und die Schmetterlingspuppe. Wahrscheinlich gehören zu ihnen alle überwinternden Insecteneier, Puppen etc.

2 Bei andern Organismen ist die Wasserverdunstung mehr oder weniger gehemmt. Es scheinen hier grosse Differenzen zu bestehen, so ist die Hemmung der Verdunstung im Bücherwurm stärker als in den Pflanzen. Ohne sie würden eine grosse Anzahl Insecten die als Ei oder Puppe überwintern, gar nicht vorhanden sein.

In einem weiteren Capitel spricht Verfasser über das Sinken des Gefrierpunktes in einigen thierischen Organismen. Eine Puppe vom Kohlweissling z. B. die bei — 12° C. 24 Stunden liegen blieb, gab durch Drücken flüssigen Saft, aber derselbe gefror ausserhalb des Thiers in einigen Secunden. Aus Seidenraupeneiern die 12 Stunden bei — 4° C. lagen, liess sich flüssiger Saft ausdrücken. Bei 6° C. erst froren sie zu hartem Eis etc.



V. Blut und Lymphe.

Uebersicht.

Blut und Hämoglobin.

* O. Spiegelberg u. R. Gscheidlen, Untersuchungen über die Blutmenge trächtiger Hunde. Arch. f. Gynäkolog. 1872. p. 112.
* Dr. G. Kerner, die weissen Blutzellen und ihre Veränderungen durch Chinin, Pflüger's Archiv V. 27.
* Geltowsky, on the action of quinine on the colourless blood-corpuscles. Practitioner 1872. 321.
* Math. Müller, über Hämoglobin und Chinin. Inaug.-Dissertat. Bonn 1872.

A. Fick, Schicksal der Peptone im Blut. Cap. Verdauung.

E. Tiegl, eine Fermentwirkung (saccharific.) des Blutes. Siehe Cap. Leber und Galle.

Dr. Treskin, Anwendbarkeit der Bunsen'schen Harnstoffbestimmungsmethode auf das Blut.

E. Ray Lankester, Verbreitung des Hämoglobins.

Dr. H. Quincke, Hämoglobingehalt des Blutes in Krankheiten.

Dr. F. Falk, zur spectroskopischen Blutuntersuchung.

N. Gréhant, Bestimmung des Hämoglobins.

Heinr. Struve, Abscheidung von Blutfarbstoff mittelst Tannin.

* H. Struve, über Blutfarbstoffe. Zeitschrift f. analyt. Chem. X. 150, dann Virch. Arch. 56. Heft 3. [Vorläuf. Mittheil. Kaum zu verwerthen.]
* Salo Sandberg, pathologische Ausscheidung von Blutfarbstoff. Inaug-Dissert. Breslau 1872. (Zumeist Krankengeschichten.)

Pacini, ein Mittel zur mikroskopischen Blutfleckenuntersuchung.

Campani, Mangan im Blute.

Gerinnung.

Alex. Schmidt, Untersuchung über die Faserstoffgerinnungen.

Dr. J. Schiffer, die angebliche Gerinnung des Blutes durch freie fibrinoplastische Substanz.

Alfr. Smee, physikalische Natur der Blutcoagulation.

* Polli, Cenno sopra alcuni fenomeni del sangue umano sano e malato. Annal.

d. Chim. appl. alla med. Milano Juni 1872. [Bekanntes über Gerinnung und Speckhaut, ohne neue Beweise.] Rov.

Lussana, über den Ursprung des Fibrins.

Albini, Studien über die Blutgerinnung.

Blutgase.

F. C. Donders, der Chemismus der Athmung ein Dissociationsprocess.

N. Zuntz, ist das CO Hämoglobin eine feste Verbindung?

S. Podolinski, Austreibbarkeit von CO und NO aus dem Blute.

Siegf. Wolffberg über die Athmung in der Lunge.

Gust. Strassburg, Topografie der Gasspannungen im thier. Organismus.

* E. Pflüger, über die Diffusion des Sauerstoffs und den Ort und die Gesetze der Oxydationsprocesse im thierischen Organismus. Dessen Archiv VI. 43. (Gestattet leider keine gekürzte Wiedergabe.)

N. Gréhant, Gasabsorption durch das Blut.

Ed. Mathieu u. V. Urbain, über einige Aenderungen der Blutgase.

A. Estor u. C. Saint-Pierre, Methoden der Blutgasgewinnung.

Dieselben, Einfluss v. Wasser auf die Blutgasgewinnung.

* Analyse des gaz du sang. Comparaison des principaux procédés, nouveaux perfectionnements; par C. Saintpierre. Montpellier et Paris 1872.

Pathologisches.

Mosler, Reaction des leukämischen Blutes.

Dujardin-Beaumez und Hardy konnten in dem defibrinirten bei Zimmertemperatur stehen gelassenen, dann auf 30—40 ° erwärmtem Blute einer urämischen Frau mit Nessler'schem Reagens eine Spur Ammoniak nachweisen. (Union médic. 1872. 87.)

Lymphe.

* K. A. Lesser, Methode um grosse Lymphmengen vom lebenden Hunde zu gewinnen. Ber. über die Verhandlung, d. K. s. Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig. Math.-phys. Cl. 1871 p. 590.

Dr. O. Hammarsten, die Gase der Hundelymphe.

Gust. Strassburg, die Gasspannungen der Lymphe.

---

30. *Dr. Treskin*, über die Anwendbarkeit der Methode zur Harnstoffbestimmung von Bunsen für das Blut.[1])

Verf. bespricht kritisch die bisher von den Autoren angewandten verschiedenen Methoden zur Harnstoffbestimmung im Blute; Dumas u. Prevost benützten die Fällung mit Salpetersäure, Wurtz u. A. die Liebig'sche Methode

[1]) Virchow's Archiv, Band 55. p. 488.

der Fällung ebenso Picard, welcher den Quecksilberniederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegte und die abfiltrirte Flüssigkeit eindampfte. Meissner hat dann letztere Methode dahin abgeändert, dass er mit dem salpetersauren Quecksilberoxyd aus der vorerst sauren Lösung eine Fällung bewirkte, diese entfernte und nun erst durch abwechselnden Zusatz von Soda und salpetersaurem Quecksilber nach Art der Titrirung den Harnstoff fällte. Verf. gibt zu dieser Methode, deren sich auch Gscheidlen (Ber. Thierch. I. p. 41) bediente, kritische Bemerkungen, und bespricht noch die Methoden von Gréhant (mit Millon'schem Reagens) und die von Davy und W. Knop, welche neuestens von Hüfner (Ber. Thierch. I. p. 38) modifizirt wurde.

Auf Hoppe-Seylers Anlass und in dessen Laboratorium prüfte Verf. das von Bunsen 1848 (Annal. d. Chem. Bnd. 65) angegebene Verfahren der Harnstoffbestimmung in Anwendung auf das Blut. Defibrinirtes Rindsblut (mit oder ohne künstlichen Harnstoffzusatz) wurde mit Alkohol gefällt, nach ein paar Stunden die alkoholische Flüssigkeit abfiltrirt, der Rückstand mit Alkohol gewaschen, und die alkoholischen Filtrate verdunstet. Der Rückstand wurde mit absolutem Alkohol ausgezogen, filtrirt, verdunstet, in Wasser gelöst, die weisslich trübe Flüssigkeit mit etwas basischessigsaurem Blei gefällt, nach Entfernung des Niederschlags das Filtrat mit Schwefelammonium entbleit, und die nun abfiltrirte Flüssigkeit nach Bunsen mit Chlorbaryum und Ammoniak in ein gutes Kaliglasröhrchen eingeschmolzen und einige Stunden auf 180—122° im Oelbade erhitzt. Nach dem Erkalten wurden die Röhren geöffnet, der weisskörnige Niederschlag schnell filtrirt und mit ausgekochtem heissem Wasser gewaschen. Der so erhaltene kohlensaure Baryt wurde dann in HCl gelöst, mit Schwefelsäure gefällt und gewogen.

Verf. erhielt folgende Resultate:

	Blutmenge C. C.	Harnstoffzusatz	gefund. $BaSO_4$	Daraus Harnstoff ber.	Harnstoff % im Blut nach Abzug des zugesetzten H.
I	200	0·06	0·343	0·0882	0·014 %
	400	—	0·178	0·0458	0·011
II	300	0·09	0·406	0·1045	0·0048
	500	—	0.3005	0·0782	0·0156
III	250	0·06	0·364	0·0937	0·0135
	400	—	0·288	0.0742	0·0186
IV	50	—	0·113	0·0291	0·0582
	100	—	0·156	0·0401	0·0401

Die Differenzen sind mässig, bei II gross, und hier kann ein Fehler sich eingeschlichen haben.

Die Anwendung dieses Verfahrens kann nur dann zulässig sein, wenn ausser Harnstoff keine anderen Stoffe vorhanden sind, welche unter diesen Umständen $\mathrm{CO_2}$ liefern. Milchsaure Salze halten nach Hoppe-Seyler die Erhitzung auf 200° ohne Zersetzung aus. Zucker war durch die Farblosigkeit der erhitzten Flüssigkeit ausgeschlossen, Harnsäure konnte ebenfalls nicht in der Lösung sein. Kreatinin könnte vorhanden sein. Verf. prüfte daher dessen Verhalten unter dem Einflusse von NH_3 und $BaCl_2$ bei 200°. Wie vorauszusehen, bildete sich $\mathrm{CO_2}$ und zwar gingen im Mittel von 2 Versuchen 15·4 % Kohlenstoff vom Kreatinin (die Hälfte des darin enthaltenen) in Kohlensäure über. Es ergibt sich daraus, dass unter diesen Umständen nicht allein das Kreatin (in welches das Kreatinin beim Erhitzen mit Alkalien übergeht) in Sarkosin und Harnstoff gespalten und letzterer weiter zersetzt wird, sondern dass auch das Sarkosin einer weiteren Zersetzung unter $\mathrm{CO_2}$ Bildung unterliegt. Obgleich es Verf. unentschieden lässt, ob im normalen Blute genügende Quantitäten von Kreatinin vorhanden sind, welche die obige Methode zu beeinträchtigen im Stande seien, so hält er doch noch weiteres Studium der Methode für nöthig, falls Harnstoffbestimmungen im Blute nach Unterdrückung der Harnausscheidung etc. gemacht werden sollen.

Es würde sich endlich das Bunsen'sche Verfahren sehr gut mit denen combiniren lassen, in denen der Harnstoff durch Quecksilberlösung gefällt und nach Entfernung des Quecksilbers als salpetersaure Verbindung dargestellt wird.

31. *E. Ray Lankester*, ein Beitrag zur Kenntniss des Hämoglobins.[1])

Verfasser hat seine Beobachtungen über die Verbreitung des Hämoglobins (Ber. Thierchem. I. 56) weiter ausgedehnt, und fand dasselbe in rothen Blutzellen ähnlichen Körperchen enthalten in der perivasculären Flüssigkeit der Anneliden Glycera und Capitella, in der Gefässflüssigkeit von Polia sanguirubra, im Blutplasma eines Mollusken, Solen legumen, wo es in ovalen, scharfbegrenzten, rothen Zellen mit wandständigem Nucleus sich befindet. Ferner in dem

---

[1]) Proceedings of Royal Soc. vol. XXI. p. 70.

Nervengewebe der Ganglienkette von Aphrodite aculeata und in den Muskeln der Rückenfinne des Fisches Hippocampus.

Die bis jetzt aufgefundene Verbreitungsweise des Hämoglobins wäre demnach wie folgt:

1. Die eigenen Körperchen
   a) im Blute aller Vertebraten, mit Ausnahme von Leptocephalus und Amphioxus (?),
   b) in der perivasculären Flüssigkeit der Vermesarten: Glycera, Capitella und Phoronis;
   c) im Blute des Mollusken Solen legumen.
2. Frei in einer Gefässflüssigkeit enthalten. Bei den Chaetopoden, gewissen Egeln (Nephelys, Hirudo,) einigen Turbelarien, einem parasitischen Seekrebse dem Mollusken Planorbis, den Crustaceen Daphnia und Cheirocephalus und der Insectenlarve von Cheironomus.
3. Im Muskelgewebe verbreitet:
   a) In allen willkührlichen Muskeln aller Säugethiere, wahrscheinlich auch aller Vögel und einiger Reptilien.
   b) In den Muskeln der Rückenfinne von Hippocampus.
   c) Im Herzmuskel aller Vertebraten.
   d) Im glatten Muskelgewebe des Rectum vom Menschen.
   e) In den Pharynxmuskeln gewisser Gasteropoden (Lymnaeus, Paludina, Littorina, Patella, Chiton, Aplysia).
   f) Im Pharynxmuskel von Aphrodite aculeata.
4. Frei verbreitet im Nervengewebe:
   a) In der Ganglienkette von Aphrodite aculeata. (Engl.)

32. *Dr. H. Quincke* (in Berlin), über den Hämoglobingehalt des Blutes in Krankheiten.[1]

Das Blut wurde von den Patienten theils durch Aderlass, theils mit dem Heurteloup'schen künstlichen Blutegel gewonnen, und sofort durch Schütteln defibrinirt und gleichzeitig mit O gesättiget.

Die Hämoglobinbestimmung geschah gleich wie bei den ähnlichen Bestimmungen von Subbotin (Thierchem. Ber. I. p. 73) nach der spectroskopischen Methode von Preyer mit einiger Abänderung, die Verf. wie folgt beschreibt.

Als Lichtquelle diente (im dunklen Zimmer) eine Stearinkerze,

---

[1]) Virchow's Archiv 54. p. 537—544.

die 20 C. M. entfernt vom stets gleich weiten Spectralspalt aufgestellt war. Anstatt wie Preyer das Blut im planparellelen Glaskästchen nach und nach mit Wasser zu verdünnen, bis dasselbe bei gleicher Schichtdicke die erforderliche Farbe erreichte, zog Verf. es vor, bei constanter Verdünnung die Dicke der Schicht zu variiren und zu messen. Er füllte zu diesem Zwecke die Hämoglobinlösung in ein aus Spiegelglas zusammengesetztes Hohlprisma, das an seinem spitzen Ende 6 MM. lichten Durchmesser hatte; 10 CM. davon war der Durchmesser 12 MM. — Verschiebung des Prima's vor dem Spalt brachte succesive dickere Flüssigkeitsschichten vor denselben; die Entfernung des Anfangstheils des Prisma vom Spalt, die an einer Millimeterscala abgelesen wurde, war der Dicke der Schicht proportional.

Das Blut wurde auf sein zehnfaches Volum mit Wasser verdünnt, sehr hämoglobinarmes auf sein fünffaches. Die Abmessung des verwendeten Blutes geschah in einem Picnometer, durch dessen Wägung zugleich die Dichte des Blutes bestimmt worden war. Um das Hämogl. möglichst in der Flüssigkeit zu vertheilen, wurde eine Spur Natr. choleinicum zugesetzt, und um die durch das Wasser bewirkte Trübung zu beseitigen, ein Tropfen Ammoniak.

Zu der Beobachtung wurde der Kopf mit einem Tuche zugedeckt und der rothe Theil des Spectrums im Ocular abgeblendet. Dann verschob man das Prisma, bis der grüne Streif verschwand, und dann umgekehrt bis er wieder erschien. Aus 3 solchen Ablesungen wurde das Mittel genommen.

Die Differenzen zwischen den einzelnen Bestimmungen erreichen wie bei Preyer 0·5—0·8 % Die gefundenen Abweichungen sind daher erheblich jenseits der Beobachtungsfehler.

Die Resultate sind folgende:

Geschl. u. Alter	Blutgewinnung[1])	Spec. Gewicht	Hämoglob. in 100 Grm. Blut	Krankheit	Bemerkungen
W. 35	v. s.	1·058	14·4	Angin. pector.	Sonst gesund, gut genährt.
W. 60—70	v. s.	1·0606	14·1	Apoplex. cereb.	Bis dahin gesunde Frau.
M. 44	h.	1·0608	14·6	Scorbut.	Purp. haemorrh. an den unter. Extremit. Ernährungszustand gut.
M. 20	h.	1·0496	10·1	Cirrhos. hepatis.	Starker Icterus. Nasenbluten.
W. 15	h.	1·0352	5·3	Chlorosis	Gut entwickelter Körper.
dieselbe	h.	1·0491	9·92	"	10 Wochen später nach Fe Gebrauch.
M. 45	h.	1·0443	5·8	Leukäm. lienalis	Mässige Kachexie.
W. 28	v. s.	1·0505	10·3	Nephritis parench.	Stirbt an Lungenödem.

[1]) v. s. = Venäsection; h = Heurteloup'scher Blutegel.

Geschl. u. Alter	Blutgewinnung[1])	Spec. Gewicht	Hämoglob. in 100 Grm. Blut	Krankheit	Bemerkungen
M. 40	v. s.	1·0473	10·7	Nephritis. Urämie	Oedem mittleren Grades. Constitut. Syphilis.
M. 43	h.	1·0476	10·6	Nephritis	Stad. der Schrumpfung ziemlich starkes Oedem.
M. 24	h.	1·0411	8·5	Nephritis	Schrumpfung. Mässiges Oedem. Chronische Urämie.
M.	h.	1·0549	14·4	Diabet, mellit.	Mässige Kachexie. Appetit noch sehr gut.
M. 30	v. s.	1·0595	15·9	Diabet. mellit.	Kolossal fette Person. Appetit gut.
M. 22	h.	1·0566	12·9	Ileotyph. 1. Woche	Etwas kachectisch.
M. 25	h.	1·0596	12·7	„ „	Mässig kräftig.
M. 25	h.	1·0621	14·6	„ „	Mässig kräftig. Mittelschwerer Typhus.
M.	h.	1·0564	14·4	Recurrens	5. Tag. Kräftiger Mensch.
W. 50	v. s.	1·0579	15·0	Mening. cerebrosp.	Sehr acut. Kräftig. Tiefstes Coma.
M. 56	h.	1·0505	11·3	Pyämie 2.-3. Woche	Folge einer Phlegmone colli. Phlebitis der Jugul.
W. 26	v. s.	1·0567	14·9	Intoxic. phosphor.	Vergiftung mit Streichhölzchen. Starker Icterus. Albuminurie. Tod 12 Stunden nach der v. s.

[1]) v. s. = Venasection; h. = Heurteloup'scher Blutegel.

Die gefundenen Abweichungen können natürlich entweder auf einer veränderten Zahl der Blutkörperchen, oder Aenderung ihres Hämoglobingehaltes oder auf beiden beruhen.

Das Blut der drei ersten Fälle betrachtet Verfasser als normal; die absolute Zahl der Hämoglobinprocente bei diesen ist aber etwas grösser, als das von Preyer berechnete normale Mittel, obwohl das zur Prüfung verwendete (Pferde-) Hämoglobin alle Zeichen der Reinheit (PO_5 frei) zeigte.

Die erheblichsten Abweichungen zeigen die Fälle von Chlorose und Leukämie, im ersten war der Hämogl.-Gehalt bis fast auf ein Drittel des normalen heruntergegangen. (S. auch Ber. Thierch. I. Subbotin pag. 73). Fast ebenso gross ist die Abnahme des Hb. bei Leukämie, doch ist hier nicht auch das spec. Gew. in gleichem Grade vermindert, da an Stelle der fehlenden rothen Blutkörperchen die weissen getreten sind. Das Schwächegefühl, die Dispnoe in beiden Krankheiten finden in der enormen Verminderung des O Trägers ihre Begründung.

Sehr bedeutend ist die Abnahme des Hb. auch in den 5 Fällen von Nephritis; der Grad des Oedems scheint dabei in keinem bestimmten Verhältniss mit dem Hb. Gehalt zu stehen.

Bei Diabetes wurden hohe Hb. Zahlen gefunden, in einem Fall

sogar die höchste überhaupt beobachtete. Die zwei von Subbotin l. c. untersuchten Fälle zeigten Hb. Verminderung.

Abdominaltyphus zeigte geringe Aenderungen, was im Einklang mit den Fe Bestimmungen von Becquerel und Rodier ist. Ziemlich erheblich ist die Abnahme in dem Fall von Pyämie, in welchem jedoch 3 Wochen hindurch Fieber vorausgegangen war.

33. *Dr. F. Falk* in Berlin, **zur spectroskopischen Blutuntersuchung.**[1])

Kotelewski (Centr. f. d. med. Wissensch. 1870) hat mit einem kleinen von ihm construirten Apparate gezeigt, dass es unmöglich ist, Oxyhämoglobin im Blute, welches man der Leiche entnommen hat, nachzuweisen, wenn man nur dem Luftzutritt durch vorsichtiges Operiren vorbeugt, dass also die Gewebe den Θ so schnell zehren, dass in wenigen Augenblicken, nachdem die Lungen aufgehört, dem Blute Θ zuzuführen, das Venenblut reducirtes Hämoglobin enthalte, und zwar nicht bloss nach Erstickung sondern auch nach den verschiedensten andern Todesursachen.

Verf. hat um diess nachzuprüfen, Kaninchen durch Cyankalium, Nitrobenzin, Chloroform, lethale Abkühlung getödtet, und kann auch durch diese Versuche bestätigen, dass nach dem Tode das Blut der Thiere den einen breiten Streifen des reducirten Hämoglobins zeigt. Man kommt damit zur Ueberzeugung, dass die Spectralbeobachtung zum Nachweis des durch Asphyxie erfolgten Todes nicht dienen kann.

Ueber den Zeitpunkt, in welchem das Hämoglobin seinen Θ Gehalt eingebüsst hat, hat Verf. folgendes beobachtet. Mit Sicherheit konnte bei Erstickung das Blut als Θ frei erkannt werden, nachdem Athmungsstillstand eingetreten war, während die in der Asphyxie beträchtlich dilatirte Pupille sich wieder etwas verengte und die Herzaction noch, wenn gleich geschwächt, bestand. So lange, wenn auch dem Verlöschen nahe, Respirationsthätigkeit wahrzunehmen war, erhielt Verf. das spectroskopische Bild des Oxyhämoglobins; auch war kein Thier, aus dessen Jugularvene nach der Erstickung Θ freies Blut entnommen war, dauernd ins Leben zurückzurufen. Von den auf andere Art getödteten Thieren wurde Θ freies Hämoglobin nie erhalten, so lange noch irgend eine vitale Thätigkeit zu bemerken war, namentlich nicht, so lange noch von einer eigentlichen Herzarbeit die Rede sein konnte. Der deutliche Nachweis

[1]) Deutsche Klinik 1872. Nr. 40.

des Reductionsstreifens im Blute dieser Thiere glückte nur, wenn schon bei Erschlaffung des Nackens und der Extremitäten das Herz vollkommen zur Ruhe gekommen war, aber doch noch vor dem Schwunde jeder Reaction auf electrische Reizung, oder gar vor der Entwicklung der Todtenstarre.

Verf. hat schliesslich noch geglaubt, mit Hilfe dieser Methode sehen zu sollen, ob gewisse Todesarten rein durch Ersticken d. h. Θ Entziehung im Blute tödten, wie das vom H_2S mehrfach behauptet worden ist.

Wenn ein Thier zunächst durch fortgesetztes Einathmen von H also durch Erstickung getödtet wurde, so zeigte sich das Blut Θ frei. Liess Verf. ein anderes durch Inhaliren von H_2S zu Grunde gehen, so war das gleich nach eingetretenem Respirationsstillstande entzogene Blut deutlich oxyhämoglobinhaltig.

34. *N. Gréhant*, **Bestimmung des Hämoglobins.**[1])

Verf. hat in anderen Versuchen das Maximum des Sauerstoffs bestimmt, welches Blut beim Schütteln damit zu absorbiren vermag, und meint durch Messung des Θ einer Blutmenge, welchen diese nach vollkommener Sättigung aus gibt, den Hämoglobingehalt (relativ) bestimmen zu können; denn man muss annehmen, dass das Gewicht des Hämoglobins proportional ist dem aufgenommenen Sauerstoff. Dieses Verfahren kann auch ausgeführt und controlirt werden mittelst Kohlenoxydgas und besteht im wesentlichen darin, dass das früher vollkommen entgaste Blut mit Kohlenoxyd (event. Sauerstoff) geschüttelt, und das rückständige also unabsorbirt gebliebene Gas gemessen wird. Ein zweites Schütteln einer Blutprobe im Apparate zeigte dem Verf., dass dabei schon das erstemal Sättigung eingetreten war, und sie war auch ebenso vollständig bei einem Druck von 5 C. M. Quecksilber als bei gewöhnlichem Drucke. Das Sauerstoffvolumen, welches in dem Blute zurückblieb, war etwas grösser als jenes vom Kohlenoxyd, was Verf. daraus erklärt, dass auch die Serumbestandtheile etwas Sauerstoff zu binden vermögen.

Verf. theilt vorläufig die ersten nach dieser Methode erlangten Resultate mit, angestellt an dem Blute der Lebervenen (v. sushépatiques) und dem Blute des rechten Herzens oder der Carotis.

Von einem nüchternen Thiere absorbirten 100 C. C. Carotisblut 31·8 C. C. Θ und dann 27·2 C. C. Kohlenoxyd. 100 C. C. Lebervenenblut absorbirten 30 C. C. Θ und 26·1 C. C. ϾΘ.

---

[1]) Compt. rend. T. 75. p. 497. Fortsetzung der Versuche des Verf. über Gasabsorption hier Nr. 48.

Von einem Hunde in der Verdauung absorbirten 100 C. C. Blut des rechten Herzens 20·17 C. C. Θ hingegen 17·53 C. C. CΘ; 100 C.C. Lebervenenblut 17·17 C. C. Θ und 14·45 C. C. CΘ. Die Versuche scheinen zu zeigen, dass in der Leber eine Zerstörung von Hämoglobin stattfindet.

35. *Heinrich Struve*, **Tanninlösung zur Abscheidung des Blutfarbstoffes aus Lösungen.**[1])

Setzt man zu einer Hämatin [2]) enthaltenden Flüssigkeit erst etwas Ammoniak oder Aetzkali, dann eine Tanninlösung und darauf Essigsäure bis zur deutlich sauren Reaction, so erhält man einen dunkel gefärbten Niederschlag, der sich rasch aus der Flüssigkeit absetzt. Diesser Niederschlag, gerbsaures Hämatin, lässt sich auf einem Filter sammeln, auswaschen und nach dem Trocknen gibt er bei Behandlung mit Salmiak und Eisessig in bekannter Weise die ausgezeichnetsten Häminkrystalle.

Mit dieser Reaction ist man im Stande die Gegenwart von Blut in Lösungen noch dann nachzuweisen, wenn alle andern Reactionen schon versagen.

Um zu zeigen wie empfindlich diese combinirte Reaction ist, erwähnt Verf., dass schon 20 C. C. eines mit 0·023 % Blut versetzten Harns hinreichen, um einen Niederschlag mit einer Tanninlösung zu geben, mit dem man viele Versuche auf Häminkrystalle anstellen kann. Im Harn versagt diese Abscheidung des Hämatins erst, wenn starke alkalische Fäulniss eingetreten ist.

In verschiedenen Fällen bei pathologischen Harnen hat Verf. diese Methode mit grösstem Vortheil angewendet; und selbst in solchen Fällen, wo mit den gewöhnlichen Methoden nicht möglich war die Gegenwart von Albumin im Harn nachzuweisen, konnte Verf. mit Hülfe des Tanninniederschlages Häminkrystalle darstellen und so die Gegenwart von Blutfarbstoff darlegen.

36. *Pacini*, **über ein Mittel um die mikroskopische Untersuchung der Blutflecken bei den gerichtlichen Fragen zu erleichtern.**[3])

Ein kleines Stück des verdächtigen Materials wird eine Stunde lang in eine wässerige Lösung von Chloralium hydricum (zu $^1/_{10}$) eingetaucht, welche das

---

1) Zeitschrift f. analytische Chemie XI. pag. 29—30.

2) [Dürfte wohl Hämoglobin heissen sollen.]

3) Di un mezzo atto a facilitare l'esame microscopico delle macchie del sangue nelle questioni medico-forensi. Annal. de Chim. applic. alla med. Heft Juli 1872. S. 43.

Blut erweicht und die rothen Blutkörperchen von einander sich trennen macht, ohne die letzteren zu lösen. Die Trennung wird noch dadurch erleichtert, dass man auf das Deckglas des fertigen mikroskopischen Präparates etwas klopft. Rov.

37. *Campani*, Mangan im Blute.[1])

Nach den Erfahrungen von Pollani ist das Mangan ein constanter Bestandtheil des Blutes. Verfasser eruirte, dass es sowohl in den rothen Blutkörperchen als auch im Serum sich finde, obwohl in den ersteren in grösserer Menge. Zur Untersuchung wurden die Aschen verwendet, und zwar liess nur der in Wasser unlösliche Theil der Asche Mangan erkennen. [Es scheint aber, dass für die absolute Entfernung der Blutkörperchen aus dem Serum keine genügende Sorge getragen wurde.] Rovida.

38. *Prof. Alex. Schmidt*, Neue Untersuchungen über Faserstoffgerinnung.[2])

Als Resultat der früheren Arbeiten des Verfassers über die Faserstoffgerinnung hatte sich ergeben, dass in den gerinnbaren Körperflüssigkeiten kein flüssiger isomerer Faserstoff präexistirt, sondern dass derselbe erst während der Gerinnung aus zwei besonderen Eiweisskörpern entsteht, welche in allen spontan gerinnenden Flüssigkeiten neben einander vorkommen. Gesondert erhält man den einen derselben, die „fibrinoplastische Substanz" nach beendeter Gerinnung aus dem Blutserum, den anderen die „fibrinogene Substanz" aus den sogenannten serösen spontan nicht gerinnenden Transsudaten; die letzteren gerinnen deshalb, wie Verfasser früher gezeigt hat, nach Beimengung von Blutserum.

In der vorliegenden Arbeit hält Verf. vor Allem seine früheren Angaben über die Betheiligung der beiden obigen Eiweisskörper bei der Faserstoffgerinnung gegen die Einwendungen Brücke's, welche sich übrigens nur auf die fibrinoplastische Substanz beziehen, aufrecht. Bekanntlich behauptet Brücke, der von dem Verf. nach den bekannten Methoden aus dem Blutserum gewonnene und als fibrinoplastische Substanz bezeichnete Eiweisskörper sei nichts anderes als ein Theil des gewöhnlichen Serumalbumins, welcher durch die ange-

---

[1]) Il manganese nel sangue. Nuovo Cimento Ser. II. Tomo V.—VI. 37.
[2]) Pflügers Archiv. Band VI, p. 413—538. — Vorläufige Mittheilung Pflüger's Archiv V, 481.

wendete Säure aus dem Serum gefällt werde, während der Rest in Lösung bleibe. Brücke stützt diese Behauptung auf eine Reihe von Versuchen über das chemische Verhalten jenes Eiweisskörpers, welches er übereinstimmend mit dem des Serumalbumins fand; die fibrinoplastische Wirksamkeit des in verdünntem Serum bei Einwirkung von Kohlensäure, verdünnter Essigsäure u. s. w. sich bildenden Niederschlages, welche von Br. nicht bezweifelt wird, bezieht er deshalb nicht auf den gefällten Eiweisskörper selbst, sondern auf eine andere, ihm mechanisch beigemengte Substanz, über deren Natur er sich übrigens weiter gar nicht ausspricht.

Dem gegenüber weist Verf. zuerst darauf hin, dass Brücke die Existenz jener zweiten, dem Eiweisskörper im Niederschlage beigemengten Substanz nur auf dem Wege der Ausschliessung folgert; es fehle eben in Brücke's Versuchen jede positive Andeutung, welche in directer Weise auf das Vorhandensein eines zweiten Körpers neben dem bekannten Eiweisskörper im Serumniederschlage hinweise. Dagegen zeigt Verf. durch einen ausführlich beschriebenen Versuch, dass die Existenz eines zweiten Körpers vorausgesetzt, unter Einwirkungen, welche nachweislich den in Rede stehenden Eiweisskörper verändere (Coagulirung aus concentrirter und gesättigter alkalischer Lösung durch Alkohol), die fibrinoplastische Wirksamkeit des Serumniederschlages gegen Flüssigkeiten, welche selbst keinen Gehalt an fibrinoplastischer Substanz besitzen (Hydroceleflüssigkeit) vollständig schwindet, wodurch die Abhängigkeit dieser Wirksamkeit von dem im Niederschlage enthaltenen Eiweisskörper bewiesen wird.

Verf. polemisirt nun aber auch ferner gegen die Beweiskräftigkeit derjenigen Versuche, durch welche Br. die Identität der fibrinoplastischen Substanz mit dem Serumalbumin zu erhärten sucht. Die Grundbedingung für die Annahme der Identität beider Stoffe, die Unlöslichkeit des Serumalbumins in Wasser und die Löslichkeit in den Alkalien und deren Salzen, werden von Br. nicht bewiesen, sondern als Hypothese vorausgeschickt. Auf Grundlage dieser Hypothese deute Br., wie Verf. weiter zeigt, die Resultate seiner betreffenden, vom Verf. einzeln kritisirten Versuche und es gelinge ihm so allerdings eine gewisse Uebereinstimmung im chemischen Verhalten beider Stoffe zu beweisen. Diese Beweise seien aber scheinbare, weil sie jene Hypothese enthalten und mit ihr stehen und fallen. Anderen Beweisen Brücke's (Fällbarkeit beider Stoffe durch Mineralsäuren, durch neutrale Alkalisalze resp. durch Blutlaugensalz aus essigsaurer Lösung, Unlöslichwerden derselben in neu-

tralen Alkalisalzen durch Siedhitze) wirft Verf. vor, dass sie allgemeine, allen bisher bekannten und bisher als verschieden angenommenen Eiweissarten zukommende Reactionen betreffen, welche nur benützt werden können, um zu entscheiden ob eine Flüssigkeit überhaupt Albuminstoffe enthält, eben deshalb aber nicht dazu dienen können, die Identität zweier unter ihnen festzustellen.

Verf. führt nun seinerseits eine Reihe von Versuchen über das chemische Verhalten der fibrinoplastischen Substanz (von Brücke, nach dem Vorgange Kühne's, Paraglobulin genannt) vor, welche theils zur Unterscheidung derselben von dem Albumin, theils zur Erklärung der Erscheinungen bei der Faserstoffgerinnung dienen sollen. Da die Substanz in ihrer natürlichen Lösung im Serum sich in mancher Beziehung anders verhält, als im reinen Zustand, so sollen hier zuerst diejenigen Versuche angeführt werden, welche die reine, von den übrigen Serumbestandtheilen durch die gewöhnliche Darstellungsmethode befreite Substanz betreffen.

Die fibrinoplastische Substanz ist bekanntlich unlöslich in Wasser, löst sich aber leicht in demselben bei Gegenwart von Alkalien, verdünnten Säuren und neutralen Alkalisalzen. Am grössten ist ihre Löslichkeit in kaustischen Alkalien, dann folgen, nach ihrer Lösungskraft geordnet, die einfach kohlensauren Alkalien, die doppelt kohlensauren Alkalien, die Essigsäure, das gew. phosphorsaure Natron und die neutralen Alkalisalze. Nach den Bestimmungen des Verf. bedarf 1 Gramm fibrinoplastischer Substanz zur Auflösung in 100 Grm. Wasser 0·002 Grm. Natron, 0·017 Grm. einfach kohlensaures Natron, 0·034 Grm. doppeltkohlens. Natron, 0·046 Grm. Essigsäure, 0·092 Grm. phosphors. Natron und 1·974 Grm. Kochsalz.

Ferner zeigte sich, dass auf die Löslichkeit der fibrinoplastischen Substanz in kaustischen, in einfach kohlensauren Alkalien und in Essigsäure der Wassergehalt der Lösung durchaus keinen Einfluss ausübt, während dagegen ihre Löslichkeit in doppeltkohlensauren, in phosphorsauren Alkalien und in den Neutralsalzen der letzteren in umgekehrter Abhängigkeit von diesem Wassergehalt steht. Eine gegebene Quantität fibrinoplastischer Substanz verlangt also zu ihrer Auflösung in beliebigen Quantitäten Wasser stets die gleichen Mengen der erstgenannten Lösungsmittel, dagegen wachsen die zu ihrer Auflösung erforderlichen Mengen von doppeltkohlenssauren, von phosphorsauren Alkalien und von neutralen Alkalisalzen mit den Wassermengen, in welchen man die Auflösung bewirkt. In 100 Grm. Wasser löst sich ein Grm. fibrinoplastischer Substanz bei Gegenwart

von 0·034 Grm. doppelkohlens., von 0·092 Grm. phosphors. Natron und von 1·974 Grm. Chlornatrium; um aber die Auflösung in 1500 Grm. Wasser zu bewirken sind 0·203 resp. 0·487 und 10·855 Grm. der genannten Salze erforderlich. Hieraus folgt die bekannte Thatsache, dass die fibrinoplastische Substanz sich in einer, durch eines dieser Salzen bewirkten Lösung bei Wasserzusatz wieder ausscheidet, um so vollständiger, je grösser der Wasserzusatz ist, wenn auch natürlich niemals ganz vollständig.

Aus einer alkalischen Lösung, welche kein überschüssiges Alkali enthält, scheidet sich die fibrinoplastische Substanz beim Neutralisiren so gut wie vollständig aus, da das hierbei entstehende Alkalisalz dessen Lösungskraft nach den obigen Angaben etwa tausend Mal kleiner ist, als die des kaustischen Natrons, seiner geringen Menge wegen eben nur Spuren dieser Substanz in Lösung zurückbehalten kann. Enthält die Lösung überschüssiges Alkali, so bleibt beim Neutralisiren um so mehr von der Substanz in Lösung. je grösser dieser Ueberschuss war und bei einer hinreichenden Grösse desselben wird sie durch Neutralisiren gar nicht mehr ausgeschieden. Ganz dieselben Beobachtungen macht man beim Neutralisiren von Lösungen der fibrinoplastischen Substanz zu deren Darstellung man sich statt der kaustischen der kohlensauren Alkalien bedient hat; eben so natürlich auch beim Neutralisiren von gesättigten alkalischen Lösungen, welche statt eines Alkaliüberschusses von vorneherein die äquivalenten Mengen neutraler Alkalisalze enthalten.

Aus ihrer Lösung in neutralen Alkalisalzen wird die fibrinoplastische Substanz vollständig gefällt durch Ansäuern derselben und zwar bei jedem beliebigen Wassergehalt der Lösung, nur muss die Flüssigkeit um so stärker angesäuert werden, je grösser ihr Salzgehalt ist; die betreffenden Versuche sind mit der Essigsäure angestellt. Stets gelingt es die Fällung bei weiterem Säurezusatz wieder aufzulösen aber die dazu nöthige Säuremenge, bei gleichem Gehalt an fibrinoplastischer Substanz, ist wiederum um so grösser je grösser der Salzgehalt der Lösung ist.

Hieraus folgt, dass eine alkalische Lösung der fibrinoplastischen Substanz, welche überschüssiges Alkali enthält oder neben der zur Auflösung nöthigen Menge des letzteren noch einen Gehalt an präformirtem neutralem Alkalisalz besitzt, beim Neutralisiren, je nach der Grösse jenes Ueberschusses resp. der Salzbeimengung, nur theilweise oder gar nicht gefällt werden kann und dass eine erschöpfende

Ausscheidung der Substanz aus solcher Lösung nur durch Ansäuern derselben bewirkt werden kann.

Eine solche alkalisch reagirende und zugleich neutrale Alkalisalze enthaltende Lösung der fibrinoplastischen Substanz stellt das Blutserum dar; behufs vollständiger Fällung der Substanz genügt es daher auch nicht das verdünnte Blutserum zu neutralisiren sondern dasselbe muss angesäuert werden. Auch durch Kohlensäure kann dieser Effect erzielt werden, sofern die vorangegangene Verdünnung mit Wasser gross genug war, um die Aufnahme der zur Fällung nöthigen Mengen dieser Säure zu ermöglichen.

Die Fällung der fibrinoplastischen Substanz durch Ansäuern des verdünnten Serums bietet aber, abgesehen von ihrer Vollständigkeit auch noch den Vortheil dar, dass die Trennung des Niederschlages von der Flüssigkeit durch Filtriren und das Auswaschen des letzteren vortrefflich von Statten geht, während die durch Neutralisiren gefällte Masse fast immer schlecht filtrirt und theilweise in das Filtrat übergeht.

Es lassen sich hiernach also auch quantitative Bestimmungen des Gehaltes des Blutserums an fibrinoplastischer Substanz ausführen; dieser Gehalt betrug beim Rinderserum in zwei Versuchen 0·72 resp. 0·80 Grm. und in zwei anderen Versuchen mit Pferdeblutserum 0·31 resp. 0·56 Grm. in 100 Ccm. Serum.

Zu erwähnen ist noch, dass der Verfasser die durch Ansäuern mit Essigsäure, Wiederauflösen mit Natronlauge und nochmaliges Ansäuern gefällte und durch Auswaschen auf dem Filtrum gereinigte Substanz beim Verglühen vollkommen aschenfrei fand.

Aus dem bisherigen folgt, wie Verf. hervorhebt, dass das Blutserum ausser seinen mineralischen Bestandtheilen noch andere Lösungsmittel für die fibrinoplastische Substanz besitzt. Zwar reichen die alkalisch reagirenden Salze des Serums allein zur Auflösung hin, allein die fibrinoplastische Substanz bleibt auch im neutralisirten Blutserum in Lösung. Dieses zu bewirken reicht der Gehalt des neutralisirten Blutserums an Alkalisalzen nicht hin. 0·76 Grm. fibrinoplastischer Substanz (das Mittel aus den beiden obigen Bestimmungen am Rinderblutserum) erfordern zu ihrer Auflösung in 100 Ccm. Wasser 1·50 Grm. NaCl, eine Salzmenge. welche die im neutralisirten Serum enthaltene beträchtlich übertrifft. Demnach müsste sich schon beim blossen Neutralisiren des Serums, ohne gleichzeitige Verdünnung mit Wasser, ein beträchtlicher Theil der fibrinoplastischen Substanz ausscheiden, was bekanntlich durchaus

nicht der Fall ist; der Rest müsste durch weiteren Säurezusatz, ohne gleichzeitige Verdünnung, oder durch reichlichen Wasserzusatz, ohne gleichzeitige Ansäuerung, gefällt werden können. Dagegen lehrt die Erfahrung, dass das Blutserum beim Neutralisiren vollkommen klar bleibt, dass man durch Ansäuern in demselben höchstens und keineswegs immer eine kaum bemerkbare Trübung bewirkt und dass endlich starker Wasserzusatz zum neutralisirten Blutserum nur eine unbedeutende Fällung bewirkt. Letzteres ist um so auffallender, da aus den Versuchen des Verfassers hervorgeht, dass das Rinderblutserum, um bei 15facher Verdünnung seinen Gehalt an fibrinoplastischer Substanz auch nur zur Hälfte in Lösung zu erhalten, in 100 Ccm. wenigstens 4 Grm. Kochsalz enthalten müsste. Zu einer vollständigen Fällung aus dem Serum ist also immer gleichzeitige Wässerung und Ansäuerung erforderlich, während jede einzelne dieser Einwirkungen hinreicht die fibrinoplastische Substanz aus ihrer wässerigen, durch Vermittelung von neutralen Alkalisalzen bewirkten Auflösung auszuscheiden.

Ergiebt sich nun schon aus den angeführten Thatsachen, dass das Blutserum ausser den alkalisch und neutral reagirenden Salzen noch ein anderes Lösungsmittel für die fibrinoplastische Substanz besitzen muss, welches in hinreichender Menge vorhanden ist, um die Auflösung derselben im neutralisirten Serum zu bewirken und dessen Lösungskraft, anders als bei den neutralen Alkalisalzen, nur durch gleichzeitige Wässerung und Ansäuerung beseitigt werden kann, so wird diese Annahme weiter noch durch den Umstand gestützt, dass die Lösungsfähigkeit des neutralisirten Serums durch seinen normalen Gehalt an fibrinoplastischer Substanz keineswegs erschöpft erscheint. Es zeigte sich nämlich, dass das neutralisirte Serum noch weitere Quantitäten fibrinoplastischer Substanz aufzulösen vermochte und zwar mehr als sein normaler Gehalt an dieser Substanz beträgt, ohne dass dabei die Grenze seiner Lösungsfähigkeit erreicht worden wäre. Das neutralisirte Blutserum vermag also mindestens mehr als zwei Mal soviel von der in Rede stehenden Substanz, als es für gewöhnlich enthält, aufzulösen, eine Wirkung, welche unmöglich von den geringen Mengen der in demselben enthaltenen Neutralsalze abhängen kann.

In Bezug auf das Verhalten der fibrinoplastischen Substanz gegen die Gase ist hervorzuheben, dass sie eine geringe Löslichkeit in sauerstoffhaltigem Wasser besitzt, in kohlensäurehaltigem Wasser dagegen leicht löslich ist. In der Sauerstofflösung verhält sie sich

wie in alkalischer Lösung, sie wirkt fibrinoplastisch und wird durch Kohlensäure verdünnte Essigsäure u. s. w. gefällt. In der Kohlensäurelösung stimmt sie mit der Essigsäurelösung überein, sie ist alsdann fibrinoplastisch unwirksam, wird durch Zusatz von Alkalien gefällt, ausserdem aber auch noch, zum Unterschiede von der Essigsäurelösung, durch Durchleitung von Sauerstoff. Der auf dem Filtrum zurückbleibende Brei von fibrinoplastischer Substanz, verwandelt sich, wenn er durch lose Bedeckung vor dem Eintrocknen geschützt ist, im Laufe von ein paar Tagen (vielleicht durch Aufnahme von Sauerstoff) ohne Verlust seiner fibrinoplastischen Wirksamkeit in eine durchscheinende, schwach gelbliche, klebrige, syrupöse Masse, welche in destillirtem Wasser ohne jeden Zusatz leicht löslich ist. Aus dieser Lösung wird die Substanz durch verdünnte Säuren gefällt, der Niederschlag erscheint wieder weiss und breiig und ist unlöslich in Wasser, verändert sich aber beim Stehen nochmals in der angegebenen Weise u. s. w.

Auf Grund der angeführten Beobachtungen über das chemische Verhalten der fibrinoplastischen Substanz schliesst Verf., dass von einer Identität derselben mit dem Serumalbumin nicht die Rede sein kann, selbst angenommen, dass letzteres, wie die fibrinoplastische Substanz, ein an sich in Wasser unlöslicher Körper wäre, dessen Lösung durch die Serumsalze bewirkt würde. Nach dieser Annahme würden etwa 0·8 Grm. Salze hinreichen um sämmtliches Albumin in 100 Ccm. Serum (wenigstens 6 Grm.) zu lösen, während nach dem Obigen nur 0·76 Grm. fibrinoplastischer Substanz zu ihrer Auflösung in 100 Ccm. Wasser 1·50 Grm. Kochsalz erfordern, d. h. 1 Grm. Serumalbumin würde gelöst werden durch 0·13 Grm. Kochsalz, 1 Grm. fibrinoplastischer Substanz erfordert aber dazu nicht weniger als 1·97 Grm. Kochsalz.

Ein weiterer Unterschied ergiebt sich, die Auflösung des Albumins durch die Serumsalze immer vorausgesetzt, daraus, dass dasselbe, wie bekannt, durch Ansäuern aus dieser Lösung nicht gefällt wird, ferner daraus, dass die Lösungskraft dieser Salze für das gewöhnliche Eiweiss durchaus unabhängig vom Wassergehalt der Lösung erscheint, so dass das Serum bei jedem Verdünnungsgrade, trotz seines geringen Gehaltes an neutralen Alkalisalzen, das Albumin in Lösung behält, selbst wenn es zugleich angesäuert wird. Hieraus ergeben sich nun noch grössere Unterschiede zwischen beiden Stoffen in Betreff der zu ihrer Auflösung erforderlichen Salzmengen. Bei 15facher Verdünnung mit Wasser z. B. würde das in 100 Ccm.

Rinderblutserum enthaltene Albumin (6 Grm.), seine Identität mit der fibrinoplastischen Substanz vorausgesetzt, 65·1 Grm. Kochsalz zu seiner Auflösung erfordern, während in Wirklichkeit, jener Annahme zufolge, 0·8 Grm. dazu hinreichten.

In Betreff der fibrinogenen Substanz, deren chemisches Verhalten nach den früheren Untersuchungen des Verfassers dem der fibrinoplastischen Substanz sehr ähnlich ist, ist anzuführen, dass der Verf. ihre Löslichkeit in verdünnten Alkalien, gleichfalls in Uebereinstimmung mit seinen früheren Angaben, beträchtlich (etwa 10 Mal) geringer fand, als die der fibrinoplastischen Substanz. Aus ihren Lösungen in neutralen Alkalisalzen wird die fibrinogene Substanz gleichfalls durch Ansäuern gefällt. Da ihre Löslichkeit in allen Lösungsmitteln eine geringere ist, als die der fibrinoplastischen Substanz, so wäre auch von ihr noch mehr als von dieser zu erwarten, dass sie aus ihren natürlichen Lösungen (den sog. serösen Transsudaten) grossentheils durch blosses Neutralisiren, vollständig aber durch Ansäuern derselben gefällt würde. Beides findet jedoch ebensowenig wie bei der fibrinoplastischen Substanz statt; sie scheidet sich wie diese nur bei gleichzeitiger Ansäuerung und starker Wässerung ihrer natürlichen Lösungen aus; mithin ist anzunehmen, dass auch diese, wie das Blutserum, neben den alkalisch und neutral reagirenden Salzen noch ein anderes Lösungsmittel für die fibrinogene Substanz enthalten, dessen Lösungskraft nur durch gleichzeitige Wässerung und Ansäuerung beseitigt wird. Aus der Anwesenheit dieses Lösungsmittels, welches für beide Substanzen identisch sein kann, erklärt es sich, warum ein Gemenge von Blutserum und einem gerinnbaren Transsudate, resp. das Blutplasma, nachdem sie neutralisirt worden, ganz normal gerinnen, während die Substanzen in künstlichen rein alkalischen Lösungen durch's Neutralisiren als solche gefällt werden und desshalb keine Gerinnung bewirken können.

Durch überschüssigen Zusatz von gepulvertem Kochsalz werden beide Substanzen aus ihren natürlichen Lösungen in Gestalt farbloser flockiger Massen gefällt. Nach dem Abfiltriren lösen dieselben sich vermöge des ihnen anhaftenden Salzes leicht in destillirtem Wasser auf. Für die Wirksamkeit der fibrinoplastischen Substanz bei der Fibringerinnung ist es gleichgiltig ob sie aus dem Blutserum durch Wässerung und Ansäuerung gefällt wird oder durch überschüssiges Kochsalz, dagegen erweist sich die letztere Methode um eine wirksame Lösung der fibrinogenen Substanz zu erhalten als die viel vorzüglichere, eine Beobachtung welche Verf unerklärt lässt.

Das Fibrinferment. Jede gerinnende Flüssigkeit enthält ausser den beiden Fibringeneratoren noch einen dritten Körper, dessen Gegenwart eine nicht minder nothwendige Bedingung für die Faserstoffgerinnung bildet, als die der Fibringeneratoren selbst, obgleich er nicht Bestandtheil des Faserstoffes wird, sondern seiner ganzen Menge nach in der Mutterflüssigkeit desselben zurückbleibt. Man findet diesen Körper demgemäss stets im Blutserum und gewinnt ihn aus dem letzteren nur mit wenig Eiweiss und Blutsalzen verunreinigt durch Fällung mit 15—20 Vol. Alkohol, welchen man behufs möglichst vollkommener Coagulirung der Eiweissbestandtheile des Serums frühestens nach 14 Tagen vom Coagulum abfiltrirt. Letzteres wird über Schwefelsäure getrocknet, fein pulverisirt, mit Wasser extrahirt und filtrirt; im Filtrat befindet sich alsdann das Ferment. Dasselbe wird übrigens aus dem noch feuchten Coagulum auch durch Glycerin aufgenommen. Es muss hervorgehoben werden, dass der in der so dargestellten Fermentlösung in Spuren enthaltene Eiweisskörper, wie sein chemisches Verhalten zeigt, keine fibrinoplastische Substanz ist.

Bei der Fällung der fibrinoplastischen Substanz durch Wässerung und Ansäuerung sowohl als durch Kochsalz wird das Fibrinferment stets theilweise mitgerissen, so dass der Niederschlag allerdings ein Gemenge zweier Substanzen darstellt, aber nicht in dem Sinne, dass der Eiweisskörper unwirksam bei der Faserstoffgerinnung wäre, sondern in dem Sinne dass beide Substanzen neben einander in verschiedener Weise dabei mitwirken. In seinen früheren Arbeiten bezog Verfasser diejenigen Wirkungen des Niederschlages, welche von dem ihm beigemengten Fibrinferment abhingen, gleichfalls auf die fibrinoplastische Substanz, welche er als einzigen Bestandtheil des Niederschlages kannte. Gegenwärtig müssen die Vorgänge der Faserstoffgerinnung in vieler Beziehung anders aufgefasst werden.

Eine Flüssigkeit, welche nur die beiden Fibringeneratoren enthält, ist an sich völlig gerinnungsunfähig. Damit es in ihr zur Faserstoffausscheidung kommt, ist ein Zusatz von Fibrinferment, aber auch nur von diesem, erforderlich. Solche Flüssigkeiten stellen die meisten Flüssigkeiten der serösen Körperhöhlen dar. Sie gerinnen auch, wie Verf. schon früher gefunden, bei Zusatz der aus dem Blutserum ausgeschiedenen fibrinoplastischen Substanz, aber das Wirksame hierbei ist das dieser Substanz stets beigemengte Fibrinferment, nicht der Eiweisskörper selbst. Dass aber andrerseits auch die fibrinoplastische Substanz als nothwendiger Factor bei der Fibringerinnung

mitwirkt und mithin die Annahme ihrer Präexistenz in solchen Flüssigkeiten, in welchen durch Zusatz von Fibrinferment allein die Gerinnung herbeigeführt werden kann, eine berechtigte ist, wird dadurch bewiesen, dass im thierischen Körper Flüssigkeiten vorkommen, welche durch das Fibrinferment allein gar nicht verändert werden, sondern, um zu gerinnen, noch ausserdem eines Zusatzes von fibrinoplastischer Substanz bedürfen. Solche Flüssigkeiten stellten die meisten der vom Verfasser untersuchten Hydroceleflüssigkeiten dar, eben so sehr häufig die Herzbeutelflüssigkeiten vom Pferde. Wenn es auch vielleicht nicht richtig sein sollte anzunehmen, dass diese Transsudate je absolut frei von fibrinoplastischer Substanz sind, so enthalten sie jedenfalls sehr häufig so wenig von derselben, dass die durch Zusatz von Fibrinferment in ihnen bewirkten Gerinnungen eben nicht merkbar sind.

Das Fibrinferment leitet also in Flüssigkeiten, welche beide Fibringeneratoren enthalten, die Faserstoffgerinnung ein, die um so schneller abläuft, je grösser die Mengen des zugesetzten Fermentes sind. Aber der fragliche Körper hat eben nur einen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Fibrinbildungsprocesses, keineswegs auf die Masse des gebildeten Fibrins. Durch Kälte flüssig erhaltenes und von den Blutkörperchen abgehobenes Pferdeblutplasma gerann bei Zusatz von Fibrinferment innerhalb 3—4 Minuten, während ohne solchen Zusatz die durch den Gehalt des Plasma, an präexistirendem Ferment bewirkte Gerinnung erst nach Ablauf einer Stunde und mehr erfolgte; aber in beiden Fällen war das Gewicht des erhaltenen Faserstoffes genau das gleiche. Bringt man in ein fermentfreies Transsudat, welches beide Fibringeneratoren enthält, eine beliebige Quantität Fibrinferment, so entsteht immer die gleiche Menge Faserstoff, d. h. so viel als nach dem gegebenen Gehalt an Fibringeneratoren überhaupt entstehen konnte, aber die Gerinnungszeiten sind von der Grösse dieses Zusatzes abhängig; sie können in einem und demselben Transsudate sich über mehrere Tage erstrecken resp. auf wenige Minuten zusammenschrumpfen.

Bei der Temperatur des Thierleibes ist die Wirksamkeit dieses Körpers am grössten, über diese Grenze hinaus wirkt die Temperatur nachtheilig; Siedhitze zerstört seine Wirksamkeit, bei annähernd 0° erhält er sich dieselbe unbegrenzt lange, seine Wirkung wird aber durch diese Temperatur gehemmt.

Ist die Faserstoffgerinnung beendet, so kann man mit der nach Entfernung des Faserstoffes zurückbleibenden Flüssigkeit in anderen,

beide Fibringeneratoren enthaltenden, Flüssigkeiten von Neuem die Gerinnung bewirken und so fort.

Auf Grund dieser Beobachtungen hält Verf. sich für berechtigt den in Rede stehenden Körper für ein Ferment anzusehen; er spricht die Vermuthung aus, dass es sich bei der Faserstoffgerinnung vielleicht um ein durch dieses Ferment bewirktes Zusammentreten zweier verschiedener Eiweissmoleküle unter Wasseraustritt resp. unter Wasseraufnahme handelt.

Erwähnenswerth ist noch, dass die Wirkung des Fibrinfermentes durch Schlagen und Schütteln der Flüssigkeit ebenso wie durch Wärme gesteigert wird. Verlangsamt resp. ganz unterdrückt wird die Fermentation, abgesehen von niederen Temperaturen durch einen Ueberschuss derjenigen Substanzen, welche die Fibringeneratoren lösen, der Alkalien und ihrer Salze (und wahrscheinlich wohl auch der noch unbekannten in den natürlichen Lösungen der Fibringeneratoren angenommenen Lösungsmittel); bei saurer Reaction der betreffenden Füssigkeiten tritt die Fermentation gar nicht ein.

Im Unterschiede von dem Fibrinferment stellen die beiden schon früher vom Verf. entdeckten Fibringeneratoren das Material dar, aus welchem der Faserstoff durch die Fermentation entsteht. Sie beeinflussen desshalb die Masse des gebildeten Fibrins. Die Abhängigkeit des Fibringewichtes von dem Gehalt der gerinnenden Flüssigkeit an fibrinogener Substanz beobachtet man, wenn man zu gleichen Portionen zweier Transsudate, in welchen dieser Gehalt ein ungleicher ist, gleiche Mengen einer gesättigten Lösung von fibrinoplastischer Substanz bringt; die fibrinogenreichere Flüssigkeit liefert alsdann immer grössere Fibrinmengen als die fibrinogenärmere. Dass das Fibringewicht andererseits ebenso von der fibrinoplastischen Substanz beeinflusst wird, beweist Verf. durch Wägungen des aus gleichen Mengen Pferdeblutplasma ohne und mit Zusatz von fibrinoplastischer Substanz gewonnenen Faserstoffes. Die durch einen solchen Zusatz bewirkte Gewichtsvermehrung des Faserstoffes war jedes Mal deutlich vorhanden; zwar fand wegen der unvermeidlichen gleichzeitigen Zufuhr an Fibrinferment auch stets eine Gerinnungsbeschleunigung statt, aber dieselbe war beträchtlich geringer als die bei den bereits erwähnten (an demselben Plasma angestellten) Versuchen mit reiner Fermentlösung, in welchen trotzdem gar keine Gewichtsvermehrung des Faserstoffes beobachtet wurde.

Die beiden Fibringeneratoren können also in sehr verschiedenen Mengenverhältnissen zur Faserstoffbildung zusammentreten, aber es

ergab sich weiter, dass die Möglichkeit dieses Wechsels doch in gewisse Grenzen eingeschlossen ist, d. h. die Zufuhr an fibrinoplastischer Substanz zu einer gegebenen Menge der fibrinogenen Substanz darf, soll die letztere ihrer ganzen Menge nach zur Faserstoffbildung verbraucht werden, nicht unter eine gewisse Minimalgrösse hinabsinken, widrigenfalls ein Theil der fibrinogenen Substanz in Lösung zurückbleibt. Von dieser Grenze an wächst das Fibringewicht mit der Zufuhr an fibrinoplastischer Substanz bis zu einer oberen Grenze, von welcher an, wie Verf. gleichfalls durch Wägungen beweist, das Gewicht des Faserstoffes constant bleibt, so dass bei einer Zufuhr an fibrinoplastischer Substanz, welche grösser ist als dieses Maximum, der ganze Ueberschuss in Lösung bleibt.

Von der erwähnten Minimalgrösse in der Zufuhr der fibrinoplastischen Substanz an wird also die fibrinogene Substanz stets ihrer ganzen Menge nach zur Faserstoffbildung verbraucht, nicht aber die fibrinoplastische Substanz, von welcher, bei jeder denkbaren Grösse ihrer Zufuhr, sich immer nur ein Theil bei der Faserstoffbildung betheiligt, während ein anderer Theil durch die in der gerinnenden Flüssigkeit enthaltenen Lösungsmittel der Substanz, in Lösung zurückgehalten wird. Deshalb ist die fibrinoplastische Substanz ein nie fehlender Bestandtheil solcher Flüssigkeiten, in welchen eine Faserstoffgerinnung stattgefunden hat (z. B. des Blutserum). Die fibrinoplastische Substanz ist also in den gerinnenden Flüssigkeiten zwei entgegengesetzten Kräften ausgesetzt, den lösenden und den sie zur Fibrinbildung veranlassenden, so dass das Resultat ihre Vertheilung auf Flüssigkeit und Faserstoff ist und zwar nach Massgabe des Verhältnisses der beiden gegen einander wirkenden Kräfte. Durch Vermehrung der Lösungsmittel dieser Substanz (Zusatz von Alkalien oder deren Salzen, letztere natürlich in den den Alkalien in Bezug auf ihre Lösungskraft für die fibrinoplastische Substanz äquivalenten Mengen) wird ihr faserstoffbildender Summand verkleinert resp. ganz auf 0 reducirt, d. h. das Faserstoffgewicht wird vermindert resp. die Flüssigkeit liefert gar keinen Faserstoff, während der in Lösung bleibende Summand natürlich die entsprechende Vergrösserung erfährt. Bei einseitiger Vermehrung der fibrinoplastischen Substanz wachsen natürlich beide Summanden, aber der Faserstoff bildende wächst mit abnehmender, der in Lösung bleibende mit zunehmender Geschwindigkeit, bis das Wachsthum des ersteren aufhört, womit der obige Maximalwerth des Faserstoffgewichts erreicht ist; von dieser Grenze an dient jeder weitere Zuwachs an fibrino-

plastischer Substanz nur der Vermehrung des in Lösung bleibenden Antheils derselben. So fand Verf. dass bei einem Zusatz von 1·13 Grm. fibrinoplastischer Substanz zu 100 Ccm. Pferdeblutplasma der Gewichtszuwachs des Faserstoffes 0·14 Grm. betrug, bei einem Zusatz von 2·45 Grm. aber nur 0·15. Hiemit im Einklange beobachtet man, dass in Flüssigkeiten, welche an sich einen geringen Gehalt an fibrinoplastischer Substanz besitzen und desshalb bei blossem Fermentzusatz nur wenig Faserstoff liefern (wie viele Transsudate) ein verhältnissmässig geringer Zusatz von fibrinoplastischer Substanz eine so beträchtliche Faserstoffvermehrung bewirkt, dass dieselbe ohne weiteres dem Auge erkennbar ist, während sie andrerseits in Flüssigkeiten, welche von vorneherein reich an fibrinoplastischer Substanz sind (wie das Blutplasma), selbst nach grossen Zusätzen dieser Substanz, so gering ausfällt, dass sie eben nur durch Wägungen ermittelt werden kann.

Fing Verf. Blut direct aus der Ader (Carotis bei Hunden; Ven. jug. bei Pferden) in Alhohol auf, so lieferte das getrocknete Coagulum ein vollkommen unwirksames Wasserextract; das Fibrinferment bildet sich also erst ausserhalb des Körpers, es fehlt dem circulirenden Blute und dieser Mangel ist die nächste Ursache des Flüssigbleibens des Blutes (und wohl auch der anderen spontan gerinnenden Flüssigkeiten) im lebender Körper. Es sei bemerkt, dass das Wasserextract aus dem in Alkohol coagulirten Hundeblut, mochte die Coagulirung vor oder nach dessen Gerinnung geschehen sein, meist ganz farblos, in seltenen Fällen schwach gelblich, von beigemengtem zersetztem Blutfarbstoff war; die in derselben Weise aus dem Pferdeblut dargestellten Flüssigkeiten enthielten aber immer beträchtliche Mengen Hämatin. Da die aus beiden Blutarten nach stattgehabter Fibringerinnung dargestellten Wasserextracte vollkommen wirksam waren, so ist zugleich bewiesen, dass die Unwirksamkeit der aus dem ungeronnenen Blute gewonnenen Wasserextracte weder auf das beigemengte Hämatin noch überhaupt auf die Gegenwart der rothen Blutkörperchen bei der Coagulirung durch Alkohol bezogen werden kann.

Mit dem Momente der Entfernung des Blutes aus dem Körper beginnt in demselben die Fermentbildung und währt bis zum Moment der beendeten Gerinnung; im Blutplasma findet also eine stetig fortschreitende Anhäufung des Fermentes statt, bis die Umwandlung desselben in Serum sich vollzogen hat; von diesem Augenblick an bleibt der Fermentgehalt constant. Verf. beweist diese Behauptung, indem er Pferdeblut durch Kälte, welche die Fermentbildung be-

trächtlich verzögert, ohne sie ganz zu unterdrücken, flüssig erhält und in längeren Zwischenzeiten abgemessene Quantitäten Plasma behufs Darstellung der Fermentlösungen in Alkohol coagulirt; darauf wurde das Blut aus der Kälte in Zimmertemperatur gebracht, die nun rasch eintretende Gerinnung, so wie die beginnende Scheidung des Serums vom Blutkuchen abgewartet und von ersterem wiederum ein abgemessenes Quantum zur Darstellung der betreffenden Fermentlösung in Alkohol coagulirt. Aus der Wirksamkeit der so aus einem und demselben Blute enthaltenen Fermentlösungen auf eine beide Fibringeneratoren enthaltende Reactionsflüssigkeit, gemessen an der Geschwindigkeit der eintretenden Gerinnung, wurde auf den Fermentgehalt dieser Lösungen, mithin, auch des Blutes zur Zeit ihrer Darstellung aus demselben zurückgeschlossen. Einige Zahlenangaben aus einem solchen Versuche mögen hier folgen; das Blut hatte 8 Stunden lang in der Kältemischung gestanden und war dann in Zimmertemperatur gebracht worden; hier konnte schon nach $1^1/_2$ Stunden die zur Darstellung der Fermentlösung nöthige Menge Serum gewonnen werden. Die Abhebung und Coagulirung der Plasmaproben geschah vom Moment des Aderlasses an gerechnet: nach 15 Minuten, 6 Stunden, 8 Stunden und $9^1/_2$ Stunden (Serum); die durch die diesen Plasmaproben entsprechenden Fermentlösungen bewirkten Fibringerinnungen traten ein: nach 22 Stunden 20 Minuten, resp. 8 Stunden 40 Minuten, 2 Stunden 20 Minuten und 2 Minuten. Im Serum bemerkt man, wenn man dasselbe in längeren Intervallen untersucht, nur eine allmälige, unter der Einwirkung der Luft und der Zimmerwärme eintretende Abnahme in der Wirksamkeit des Fibrinfermentes.

Noch energischer als durch eine Temperatur von nahezu 0° wird die Fermententwickelung im Plasma durch Zusatz concentrirter Lösungen neutraler Alkalisalze verhindert. Fängt man Pferdeblut direct aus der Vene in einer Lösung von schwefelsaurer Magnesia (3 Th. Blut 1 Theil Salzlösung) auf, so gewinnt man nach eingetretener Senkung der Blutkörperchen, ein Plasma, welches bei Verdünnung mit der erforderlichen Menge Wasser gar nicht gerinnt, wohl aber in ganz normaler Weise bei Verdünnung mit fibrinfermenthaltigem Wasser. Nach Verlauf von einigen Tagen aber zeigt das Salzplasma schon in geringem Grade die Fähigkeit bei Verdünnung mit reinem Wasser zu gerinnen, zum Beweise, dass bis dahin im Plasma kleine Mengen des Fermentes, trotz der Salzlösung, sich doch gebildet haben. Hebt man von durch Kälte flüssig erhaltenem Pferdeblute in Zeitintervallen von 1 bis 2 Stunden gemessene Plasma-

proben ab und mischt sie im angegebenen Verhältnisse mit der Salzlösung, so erhält man Flüssigkeiten, welche bei Verdünnung mit Wasser um so rascher gerinnen, je später nach dem Aderlass die Mischung geschah.

Was die Flüssigkeiten aus den serösen Körperhöhlen anbetrifft, so sind sie als einfache Filtrate des Blutplasma zu betrachten, sie enthalten also namentlich ganz dieselben Eiweisskörper wie dieses, nur in geringeren Mengen und sind ursprünglich fermentfrei. Sie unterscheiden sich aber von dem Blutplasma dadurch, dass die Fermententwickelung ausserhalb des Körpers in ihnen ausserordentlich spät eintritt und sehr langsam fortschreitet, so dass sie tagelang flüssig bleiben; beginnt dann endlich der Gerinnungsprocess, so schreitet er so langsam fort, dass er meist durch die eintretende Fäulniss unterbrochen wird, bevor noch irgend erhebliche Fibrinmengen ausgeschieden worden sind. Sie verhalten sich also in Bezug auf die langsame Fermententwickelung wie das Plasma vom Pferdeblut, welches direct aus der Ader in Salzlösungen aufgefangen worden ist und sind desshalb wie dieses vortrefflich geeignet als Reactionsflüssigkeiten gegen das Fibrinferment zu dienen. Doch kommen nicht selten Körperhöhlenflüssigkeiten vor, in welchen das Fibrinferment sich mit viel grösserer Geschwindigkeit bildet und die deshalb auch sehr bald nach ihrer Entfernung aus dem Körper gerinnen. Auch bei diesen Flüssigkeiten hat Verf. den Mangel resp. das Vorhandensein des Fibrinfermentes durch Fällung mit Alkohol und Prüfung der Wirksamkeit der betreffenden Wasserextracte constatirt.

Den Unterschieden in den Gerinnungszeiten des Blutes verschiedener Thierarten entsprechen ähnliche Unterschiede bei den sog. serösen Transsudaten; so gerinnen die Transsudate des Rindes nach ihrer Entfernung aus dem Körper viel rascher als die des Pferdes. Die Versuche des Verfassers, mit den aus dem Blute verschiedener Thierarten dargestellten Fermentlösungen ergaben ferner, dass alle diese Unterschiede in der Gerinnungsgeschwindigkeit nicht in der Natur und Beschaffenheit der Fibringeneratoren, sondern in der grösseren oder geringeren Geschwindigkeit der Fermentbildung begründet sind.

Das Fibrinferment entsteht unabhängig von den rothen Blutkörperchen im Plasma, wie sich schon daraus schliessen lässt, dass es neben dem Blute noch andere Flüssigkeiten gibt, welche nach ihrer Entfernung aus dem lebenden Körper gleichfalls gerinnen ohne doch rothe Blutkörperchen zu enthalten. Erhält man Pferdeblut

durch eine Kältemischung flüssig und nimmt dann sogleich nach der gewöhnlich in wenigen Minuten eingetretenen Senkung der Blutkörperchen, also zu einer Zeit, wo die Flüssigkeit noch fast gänzlich fermentfrei ist, eine Portion Plasma und eine andere rothen Blutes ab, welche man bei gewöhnlicher Temperatur gerinnen lässt, so liefert das Serum beider gleich kräftig wirkende Fermentlösungen.

Im abgekühlten Plasma lassen sich die farblosen Blutkörperchen durch Filtriren in einem von Eiswasser umgebenen Trichter vollständig von der Flüssigkeit trennen. Geschieht dieses auch möglichst schnell nach dem Aderlass, also mit einem noch fast fermentfreien Plasma, so gerinnt das in gewöhnliche Temperatur gebrachte Filtrat doch nicht langsamer als dasselbe, die farblosen Blutkörperchen enthaltende Plasma; das Fibrinferment entsteht in der Blutflüssigkeit also auch unabhängig von diesen Elementen.

Für die weiterhin zu erwähnende Mitwirkung der rothen Blutkörperchen bei der Faserstoffgerinnung ist es von Wichtigkeit zu wissen dass das Fibrinferment nicht, abgesehen von der Blutflüssigkeit, zugleich auch Bestandtheil dieser Gebilde ist, weder vor noch nach der Gerinnung des Blutes, wie sich daraus ergiebt, dass die Alkoholcoagula der unteren rothen Schicht abgekühlten Pferdeblutes im ersten Falle völlig unwirksame Wasserextracte liefern, im zweiten Falle solche, deren Wirksamkeit etwa 20 Mal geringer ist, als die der Wasserextracte aus reinem Blutserum. Diese geringe Wirksamkeit der zuletzterwähnten Präparate ist offenbar nicht auf die Blutkörperchen selbst, sondern auf die ihnen immer noch anhaltenden geringen Serummengen zu beziehen. Die gesenkten Pferdeblutkörperchen besitzen eine so grosse Resistenzfähigkeit gegen Wasser, dass sie sich ohne grosse Verluste durch mehrmaliges Auswaschen von anhängendem Serum reinigen lassen. Bringt man sie, nachdem dieses geschehen, in Alkohol, so liefert das Coagulum ein völlig unwirksames Wasserextract.

Betheiligung der rothen Blutkörperchen bei der Faserstoffgerinnung. Schon die früheren Untersuchungen des Verf's. hatten ergeben, dass das rothe, defibrinirte Blut ungleich kräftiger gerinnungserzeugend wirkte als das Serum; da er nun damals für die einzige gerinnungserzeugende Ursache die fibrinoplastische Substanz hielt, so nahm er an, dass die rothen Blutkörperchen sehr reich an dieser Substanz seien und durch Abgabe derselben an die umgebende Flüssigkeit die Wirkung des Serums unterstützten. Es lässt sich nun aber zeigen, dass die rothen Blutkörperchen gar

keinen Gehalt an fibrinoplastischer Substanz besitzen. Beim Pferdeblut ist der durch Wässerung und Ansäuerung erhaltene Niederschlag dieser Substanz um so unbedeutender je mehr vom Serum man vor der Wässerung entfernt hat; verwendet man die möglichst vollkommen gesenkten Blutkörperchen zu diesem Versuch und entfernt nach stärkerer Wässerung die ungefärbten Blutkörperchenreste durch Filtriren, so bewirkt Ansäuerung nur eine kaum bemerkbare Trübung; benutzt man dazu die Blutkörperchen, nachdem man sie in der angegebenen Weise ausgewaschen, so fehlt auch diese gänzlich. Uebrigens könnte nach den gegenwärtigen Ergebnissen des Verfassers ein Gehalt der rothen Blutkörperchen an fibrinoplastischer Substanz keineswegs die Geschwindigkeit der Gerinnung, sondern nur das Fibringewicht beeinflussen; es wäre also jetzt die beschleunigende Wirkung der Blutkörperchen zunächst auf das Vorkommen von Fibrinferment in demselben zu beziehen. Dass auch hiervon nicht die Rede sein kann, ist bereits erwähnt. In Uebereinstimmung hiermit zeigte sich, dass weder in solchen Flüssigkeiten, welchen von den drei bei der Faserstoffgerinnung mitwirkenden Substanzen nur das Fibrinferment, noch in solchen, welchen nur die fibrinoplastische Substanz fehlte, die gereinigten rothen Blutkörperchen den Eintritt der Faserstoffgerinnung bewirken konnten; sie vermögen also keine von diesen beiden Substanzen zu ersetzen. Sind aber alle drei Substanzen in einer Flüssigkeit gegeben, so beschleunigen sie den Gerinnungsvorgang in hohem Grade. Da nun aber dieser Vorgang auch ohne sie eintritt und zu Ende verläuft, so sind sie nicht als wesentliche Gerinnungsursachen zu betrachten, sondern nur als Beförderungsmittel der Gerinnung; ihre spec. Wirkung besteht darin die Wirksamkeit des Fibrinfermentes zu steigern, sie wirken demnach ebenso wie höhere Wärmegrade.

Ebenso wie die unversehrten Blutkörperchen wirkt ihre durch Auswaschen von den Serumbestandtheilen und durch Filtriren von ihren ungefärbten Bestandtheilen befreite wässerige Lösung. Es ergiebt sich schon hieraus mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass der gerinnungsbeschleunigend wirkende Bestandtheil der rothen Blutkörperchen das Hämoglobin ist.

Mit einer gegebenen Quantität rother Blutkörperchen oder gereinigter Blutfarbstofflösung kann man zu wiederholten Malen auf die Faserstoffgerinnung einwirken, ohne dass sie dabei verbraucht würden; die wirksame Suhstanz unterliegt also, während sie die Wirkung des Fibrinfermentes steigert, selbst durchaus keiner Verän-

derung, weder in Beziehung auf die in Rede stehende Wirksamkeit noch in Betreff ihres Verhaltens im Spectrum, ihrer Fähigkeit zu krystallisiren, Gase zu absorbiren, das Wasserstoffsuperoxyd unter Sauerstoffentwickelung zu zerlegen u. s. w. Mithin hat man es hier mit einer Contactwirkung der Blutkörperchen zu thun.

Die Blutkörperchen, speciell der Blutfarbstoff, besitzen bekanntlich auch noch die Fähigkeit zu einer anderen Contactwirkung, zur Zerlegung des Wasserstoffsuperoxydes unter Sauerstoffentwickelung; dass der Blutfarbstoff sich hierbei ganz wie das Platin verhält, d. h. während der durch dasselbe bewirkten Katalyse des Wasserstoffsuperoxydes selbst gar keiner Veränderung unterliegt und also auch seine katalytische Wirksamkeit dabei nicht einbüsst, wird vom Verf. ausdrücklich gegen Schönbein's frühere Angaben hervorgehoben. Diesen Angaben zufolge sollte der Blutfarbstoff, indem er einen Theil des losgebundenen Sauerstoffes verjagt, durch den Rest selbst angegriffen und zerstört werden bis zur Hinterlassung einer weissen eiweissartigen Materie, welcher keine katalytische Wirksamkeit mehr innewohnt. Nach den Untersuchungen des Verfassers tritt diese Oxydation des Blutfarbstoffes aber nur ein, wenn die Reaction der angewendeten Wasserstoffsuperoxydlösung sauer oder alkalisch ist; dann aber wird der Blutfarbstoff zersetzt. Die Angaben Schönbein's haben demnach nur für das Hämatin Gültigkeit und nicht für das Hämoglobin, was auch durch besondere Versuche mit dem ersteren Pigment bewiesen werden kann. Die durch Blutkörperchen oder durch Hämoglobin in einer neutralen Wasserstoffsuperoxydlösung bewirkte Katalyse ist ferner explosionsartig, auf einen Moment zusammengedrängt, während die Gasentwickelung bei Einwirkung von Hämatin, übereinstimmend mit Schönbein's Angaben, eine schwache und andauernde ist. Verf. weist darauf hin, dass aus Schönbein's eigenen Angaben mit grosser Wahrscheinlichkeit hervorgeht, dass er sich bei seinen bezüglichen Versuchen stets saurer und dabei sauerstoffarmer Wasserstoffsuperoxydlösungen bedient hat.

Verf. fand ferner, dass alle an sich chemisch indifferenten Substanzen, welche die Katalyse des Wasserstoffsuperoxydes zu bewirken vermögen, wie das Hämoglobin, auch die zweite Fähigkeit, die Faserstoffgerinnung zu beschleunigen besitzen, so Kohle, Platin, Asbest u. s. w. Beide Eigenschaften kommen ganz untrennbar verbunden neben einander vor, so dass sie auf eine gemeinschaftliche Ursache hinweisen und man nach dem Verhalten gegen Wasserstoffsuperoxyd

im Voraus bestimmen kann ob irgend eine Substanz wie das Hämoglobin bei der Gerinnung wirkt oder nicht. Der Zusammenhang beider Contactwirkungen zeigt sich auch darin, dass ihre Intensitäten bei den verschiedenen hierher gehörigen Substanzen einander parallel gehen. Unter allen vom Verf. untersuchten Stoffen wirkte bei Weitem am stärksten katalysirend auf das Wasserstoffsuperoxyd das Hämoglobin, dann folgen pulverisirte Kohle, Platin, Fibrin, die anderen thierischen Fermente, Fliesspapier und am schwächsten Asbest. Dieselbe Reihenfolge erhält man, wenn man diese Stoffe, nach der Intensität ihrer Wirkung auf gerinnende Flüssigkeiten ordnet. Gelingt es anderseits diese Stoffe ihrer Wirksamkeit auf Wasserstoffsuperoxyd zu berauben, so verlieren sie auch die Fähigkeit, den Faserstoffgerinnungsprocess zu beschleunigen. Beim Fibrin bewirkt man dieses durch Kochen desselben in Wasser, beim Hämoglobin, indem man dasselbe krystallinisch macht.

Eine Lösung krystallisirten Hämoglobins wird durch eine neutrale Wasserstoffsuperoxydlösung rasch, unter Hinterlassung farbloser, eiweissartiger Niederschläge und unter sehr schwacher Gasentwickelung oxydirt; das krystallisirte Hämoglobin verhält sich also in dieser Beziehung ganz wie das Hämatin, seine Fähigkeit, das Wasserstoffsuperoxyd katalytisch zu zerlegen ist auf ein Minimum reducirt, gleichermassen aber auch seine Wirksamkeit auf das Fibrinferment; durch häufiges Umkrystallisiren wird diese Umwandlung des Blutfarbstoffes befördert.

Der krystallinisch gewordene Blutfarbstoff unterscheidet sich aber noch durch eine dritte Eigenschaft von dem in den Blutkörperchen präexistirenden Farbstoffe, er ist diffusionsfähig, sowohl durch thierische Membranen als durch vegetabilisches Pergament. Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass man mit Unrecht das krystallisirte Hämoglobin für identisch mit den in den Blutkörperchen präexistirenden angesehen resp. die Krystallisirbarkeit für eine genuine Eigenschaft des letzteren gehalten hat. Vielmehr geht unter der Einwirkung der die Blutkrystallbildung bewirkenden Mittel das Krystallinischwerden der ursprünglich amorphen Substanz der Krystallausscheidung voraus, wobei dieselbe alsdann auch Veränderungen in ihren sonstigen Eigenschaften erleidet.

Dieselbe Umwandlung erfährt das Hämoglobin auch, ohne dass es übrigens unmittelbar zur Krystallausscheidung kommt, durch die combinirte und länger dauernde Einwirkung von atmosph. Luft, viel Wasser und Zimmerwärme. Daher rührt es, dass auch das nicht

krystallinisch gemachte Hämoglobin scheinbar diffusionsfähig ist, insofern dasselbe auf dem Dialysator durch die genannten drei Agentien in der angegebenen Weise umgewandelt wird, was durch die Untersuchung mit Wasserstoffsuperoxyd leicht festgestellt werden kann.

In Betreff der Kohle ist anzuführen, dass wenn der Versuch gelingen soll, sie nur in kleinen Mengen angewendet werden darf, weil ihr noch eine andere, den Versuch störende Fähigkeit innewohnt; sie absorbirt nämlich sowohl das Fibrinferment als die Fibringeneratoren und kann, in grösseren Quantitäten angewendet, die Flüssigkeit dieser Bestandtheile gänzlich berauben. Unter den thierischen Fermentlösungen hat Verf. nur den Speichel und den neutralisirten Magensaft untersucht; er bestätigt die Angaben Schönbein's in Betreff ihrer Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd (gegen welches das Fibrinferment, im Unterschiede von den anderen thierischen Fermenten, sich unwirksam verhält) und fand ihre Wirkung auf gerinnende Flüssigkeiten etwa gleich der des ausgewaschenen Fibrin's. Letzteres enthält stets eingeschlossenes Fibrinferment, kann aber durch Waschen, zuerst mit sehr verdünnter Essigsäure und dann mit Wasser vollkommen davon gereinigt werden. Das Papier endlich übt beide Contaktwirkungen aus einer doppelten Ursache aus, ein Mal durch seine Substanz selbst, dann durch ein demselben stets anhaftendes zuckerbildendes Ferment. Letzteres wird leicht vom Wasser aufgenommen, mit welchem alsdann die betreffenden Versuche angestellt werden können. Siedhitze zerstört die Wirksamkeit dieses Wasserextractes, nicht aber die der Substanz des Papieres.

Dass die gerinnungsbeschleunigende Wirkung dieser von dem Verfasser untersuchten Stoffe nicht von dem auf ihrer Oberfläche verdichteten Sauerstoff abhängt, beweist er am Hämoglobin und an der Kohle. Im ersteren verdrängte er den Sauerstoff durch Kohlenoxyd ohne dadurch auch nur eine Abnahme in der Wirksamkeit des Blutfarbstoffes herbeizuführen. Durch Kochen pulverisirter Kohle in Wasser wird sie sauerstofffrei gemacht ohne dadurch unwirksam zu werden. Erhitzt man dagegen die Kohle einige Zeit lang bis zur Rothgluth, so wird sie aus unbekannten Gründen unwirksam und bleibt dauernd unwirksam, obgleich sie nach dem Erkalten sich sehr schnell wieder mit Sauerstoff sättigt.

---

39. *Dr. J. Schiffer*, die angebliche Gerinnung des Blutes im lebenden Thier nach Injection freier fibrinoplastischer Substanz in die Gefässbahn.[1])

Naunyn hat (R. Reichert's und Du Bois's Archiv 1866) die Behauptung aufgestellt, dass durch Frieren gelöstes Blut in die Jugularvene eines lebenden Thiers injicirt, vermöge seines Reichthums an freier fibrinoplastischer Substanz, sofort Gerinnung und den Tod herbeiführe. Diese Meinung hat eine neue experimentelle Stütze in den Angaben Ranke's gewonnen, der nach Injection der die Blutkörperchen lösenden gallensauren Salze ebenfalls Gerinnung und Tod eintreten sah. Verf. sagt nun, verhielte sich die Sache so, so wäre die grosse Frage der Nichtgerinnung des Blutes im lebenden Thiere nahezu gelöst, und zwar wäre es der Einrichtung, welche die fibrinoplastische Substanz intra vitam an das Stroma fesselt, zu danken, dass uns das Blut nicht in den Adern erstarrt. Die Sache verhält sich nach dem Verf. aber nicht so einfach, denn es gelang ihm unter zahlreichen Kaninchen mehrere, denen grössere Quantitäten frischen eben durch Frieren gelösten Blutes in die V. jug. injicirt worden waren am Leben und ganz munter zu erhalten. Die meisten gingen allerdings zu Grunde.

Vollkommen entscheidend waren die Versuchsergebnisse an Hunden, denen wiederholt lackfarbenes Blut (25 C. C. und darüber) in die Jugul. injicirt wurde, ohne dass einer derselben zu Grunde ging. Es scheint dem Verf. dadurch erwiesen, dass eine Gerinnung des circulirenden Blutes durch die Anwesenheit freier fibrinoplastischer Substanz nicht hervorgerufen werden kann.

Auffallend war bei diesen Injectionen (an Hunden) die ausserordentlich rasche Ausscheidung des Hämoglobins durch die Nieren, die unmittelbar nach der Operation begann, nach wenigen Stunden aber war der Harn wieder frei davon.

40. *Alfr. H. Smee*, über die physikalische Natur der Blutcoagulation.[2])

Verf. hält den Coagulationsprocess für einen ähnlichen Vorgang wie die Gerinnung (pectization) colloider Flüssigkeiten; er hebt die Umstände hervor, die diese Veränderungen in den colloiden Flüssigkeiten erzeugen helfen und vergleicht die Eigenschaften der colloiden Kieselsäure mit einem organischen Körper von der Natur des Fibrins. (Engl.)

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissenschaft. 1872 Nr. 10.
[2]) Auszug nach den Proc. of Royal Soc. vol. XX. p. 442.

41. *Lussana*, über den Ursprung des Fibrins.[1])

Verfasser theilt zunächst seine Ansicht über die Bildung des Fibrins mit, welche lautet: Das Fibrin des Blutes und der Lymphe ist ein verflüssigter und oxydirter Detritus der albuminoiden Gewebe, namentlich des Bindegewebes; diese Zerfallsproducte gerinnen unter dem Einflusse des sich verändernden Globulins, welches letztere aus dem Zerfall der rothen und weissen Blutkörperchen stammt. Neben dem Bindegewebe hält Verf. auch noch das Muskelgewebe als eine wichtige Quelle des genannten Detritus.

Verf. polemisirt hierauf gegen Mantegazza (Ber. d. Thierchem. I. p. 110) und versucht zu beweisen, dass die Einwürfe des letzteren ihm mehr günstig als entgegenstehend sind. Lussana wiederholte unter Mithülfe von Lemoigne seine Versuche und bekam wieder entgegen den Angaben Mantegazza's etwa die doppelte Menge Fibrin aus dem Blute der tetanisirten als aus dem der ruhig gebliebenen Schenkel, im Einklang mit seiner Fibrintheorie. Ebenso will Verf. neuerdings wieder die Erfahrung gemacht haben, dass die Menge des Fibrins in der ersten Blutentziehung und nach Nahrungsaufnahme vermindert, in dem letzten Aderlassblute und nach Inanition vermehrt ist.

Dass die Vermehrung der farblosen Blutkörperchen auch eine Vermehrung des Fibrins bedingt, wie Mantegazza behauptet, ist richtig; das wird aber nach Verf. dadurch bewirkt, dass der Untergang der farblosen Körperchen viel Paraglobulin liefert, welches dann auf das Fibrinogen wirkt. Damit soll jedoch nicht behauptet werden, dass die farblosen Blutkörperchen nothwendig für die Entstehung des Fibrins sind und noch weniger, dass eine Reizung derselben die nächste Ursache der Fibrinbildung sei. In der That, die Lymphe, welche weniger farblose Körperchen als Blut enthält, gibt nach dem Verf. eine grössere Menge Fibrin, weil sie reicher an Fibrinogen ist; das Blut liefert weniger Fibrin nur desshalb, weil es auch progressive Producte enthält und nicht wie die Lymphe nur die regressiven aus den Geweben resorbirten. Das arterielle Blut gibt mehr Fibrin als das venöse, weil es auch die Lymphe der Duct. thorac. enthält.

Das Fibrin kann endlich völlig fehlen im Blute, ungeachtet einer grösseren Menge farbloser Blutkörperchen wie im Blute der Leber und der Milz.

Verf. bespricht weiter noch die hemmende Wirkung des Gummi, Oels, der Milch und Kälte auf die Entstehung des Fibrins und er glaubt, dass diese Stoffe die Erzeugung des fibrinogenen Detritus aus den Geweben und den Untergang der farblosen und rothen Blutkörperchen zu Paraglobulin hindern und aus diesem Grunde wirken, nicht aber wie Mantegazza will, weil sie die Reizung der farblosen Blutkörperchen mildern. Rovida.

42. *Albini*, Studien über die Blutgerinnung.[2])

Diese Arbeit im wesentlichen aus einer langen Reihe von Erfahrungsprotokollen bestehend, lässt sich in Folge dessen schwierig

[1]) Sull' origine della fibrina, Lo sperimentale XXX. p. 577.

[2]) Studi sulla coagulazione del sangue. Atti dell' Acad. delle scienze fis. e matem. di Napoli. July 1872.

referiren. Folgendes ist der wichtigste Inhalt. Verf. findet, dass die fibrinoplastische Substanz und die fibrinogene nicht nur aus Plasma und Blutserum zu bekommen sind, sondern auch von thierischen Flüssigkeiten die nicht spontan gerinnen, wie das Eiereiweiss. Die Darstellung dieser Körper wurde wie üblich durch Einleiten eines CO_2 Stromes vorgenommen. Eine solche Behandlung des Blutserums etc. soll nach dem Verf. die Präexistenz der Fibrinbildner vollkommen ausschliessen, und er hält sie für Kunstproducte, welchen keine physiologische Bedeutung zukommt. Gleichwie das Calciumcarbonat nicht in einer Lösung von Calciumhydrat vorhanden ist, ehe man darin einen CO_2 Strom eingeleitet hat, so ist man nicht berechtiget anzunehmen, dass Paraglobulin und Fibrinogen im Blute und in den Transsudaten präexistiren.

Die Gerinnung hat nach dem Verf. die Bedeutung eines Niederschlages oder einer Ausscheidung, wie sie mehr oder weniger in allen Körperflüssigkeiten stattfindet, welche histologische Elemente oder Detritus derselben enthalten, und welche durch das Aufhören des Diffusionsvorganges bedingt ist, der während des Lebens sehr lebhaft durch die Wände der Gefässe, Höhlen etc. zwischen inneren und äusseren Flüssigkeiten zu Stande kommt. Folgende Thatsache führt Verf. für diese seine Meinung an. Wenn man ein Aderstück eines lebenden Thiers zwischen 2 Unterbindungen einschliesst, das Blut daraus entzieht, die innere Wand mit lauwarmem Wasser wäscht, das Stück dann mit Wasser füllt, und nach einiger Zeit dieses wieder herauszieht, so hat das Wasser die Fähigkeit angenommen die Gerinnung der Transudate zu beschleunigen.

Verf. kommt auch auf die Schmidt'sche Theorie und hält im Einklang mit dem vorher mitgetheilten die Bedeutung der beiden Factoren, der fibrinoplastischen und der fibrinogenen Substanz für ziemlich zweideutig, so wie er auch die Annahme des dritten von Schmidt nunmehr gemachten Factors des Fermentes für nicht berechtiget hält, zumal wenn er bedenkt, dass dieses Ferment von Schmidt nur durch Behandlung des Blutes mit Alkohol dargestellt wurde. [Vorstehende Angaben sind aber von Albini nur auf die vorläufige Mittheilung Schmidt's gemacht worden, da die grosse Arbeit des letzteren (die hier pag. 57 refer. ist) erst später erschienen ist. Ref.]

Zuletzt berichtet Verf. noch über seine Beobachtung, nach welcher auch die Lymphe nach Unterbindung ihrer Gefässe in denselben gerinnt.

Rovida.

43. *F. C. Donders*, der Chemismus der Athmung, ein Dissociationsprocess.[1])

Den Chemismus der Athmung so weit er sich auf die umkehrbaren Processe erstreckt, von welchen die Versuche von Magnus, der unzählige Male Θ durch $\mathrm{C}\Theta_2$ und $\mathrm{C}\Theta_2$ durch Θ im Blute vertrieb, ein so anschauliches Bild gaben, vergleicht Verf. mit einem Dissociationsprocess. Dissociation ist das Auseinanderfallen der Moleküle in zwei oder mehrere (gleiche oder ungleichartige) und das Criterium dabei ist, dass die Erscheinungen unter dem Einflusse einer bestimmten Temperatur ohne Dazwischenkunft eines anderen Körpers erfolgen. Der Process kehrt sich um, wenn die Moleküle, sobald die ursprünglichen Bedingungen zurückkehren, sich von selbst wieder vereinigen. Ein lehrreiches Beispiel ist z. B. der kohlensaure Kalk.

Verf. glaubt nun, dass beim Gasaustausch im Blute die Dissociation eine Hauptrolle spielt. Alle über die Aufnahme, Verdrängung und das Auspumpen der Gase bekannten Thatsachen sind im Einklang damit. Der N ist einfach gelöst; für die $\mathrm{C}\Theta_2$ finden sich in einigen Salzen vielleicht auch in einigen Eiweissstoffen der Blutflüssigkeit die in Dissociation verkehrenden Körper, welche $\mathrm{C}\Theta_2$ gegenüber der $\mathrm{C}\Theta_2$ Spannung in den Lungen abgeben und gegenüber der in den Geweben aufnehmen, und auch Temperaturunterschieden, sofern sie hier vorkommen, gehorchen.

Für den Θ ist das Oxyhämoglobin der in Dissociation verkehrende Körper, welches den Θ bei der Spannung dieses Gases in den Lungen aufnimmt und bei der in den Organen abgibt.

Bei einigen hierauf bezüglichen Versuchen hat Donders vorerst den Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Dissociationserscheinungen im Blute verfolgt. Durch defibrinirtes mit $\mathrm{C}\Theta_2$ freier Luft gesättigtes Blut wurde Wasserstoff geleitet, es zeigte sich die Θ Abgabe sehr abhängig von der Temp. Bei 0° war die Dissociation kaum erreicht, bei 1° sehr schwach, bei 37° setzt das Durchleiten von H in 10 Secunden mehr Θ in Freiheit als bei 1° in 1000 Secunden. Kohlensäure durchgeleitet wirkt auf das Θ hältige Blut schneller als H. Es zeigte sich dass bei 37° der Θ rascher ausgetrieben wird als bei 0°, aber in wenigen Minuten sind auch bei 0° die Blutproben dunkler geworden. Es erscheint merkwürdig, dass die der Durchleitung von $\mathrm{C}\Theta_2$ ausgesetzten Proben 1 und 2 Tage später relativ wenig dunkel geworden sind,

---

[1]) Pflüger's Archiv V. 20—26.

und nun mit Bestimmtheit eine viel hellere Farbe zeigen, als die welche allein mit CO_2 freier Luft behandelt waren ohne ein darauf folgendes Durchführen von CO_2. Erst nach $2^1/_2$ Tagen zeigten alle etwa die gleiche Farbe. Es geht hieraus nach Donders hervor, dass Verminderung von O mit Aufnahme von CO_2 der ferneren Umsetzung des Blutes entgegenwirkt.

Defibrinirtes Blut, das reichlich mit CO_2 behandelt wurde, erhält beim Durchleiten von CO_2 freier Luft viel schneller bei 0° als bei 37° eine hellrothe Farbe.

Mit Kohlenoxyd gesättigtes Blut verliert CO beim Durchleiten von O, H und von CO_2 selbst schon bei 0° mehr und mehr. Die entgegenstehenden Angaben sind nach Donders unrichtig. Das CO entweicht beim Durchleiten von O nicht als CO_2. Hat man aus dem Blute alle Spuren von CO_2 durch CO entfernt, und leitet dann vollkommen CO_2 freie Luft hindurch, so wird auch in einer vollen Stunde bei 37° keine merkliche Spur von CO_2 ausgetrieben, während unterdessen das CO-Hämoglobin zum grossen Theil in Oxyhämoglobin verändert ist.

Kohlensäure treibt CO aus, schneller bei 37° und 40° als bei 0°, was inzwischen Zersetzung von Hämoglobin und dunkle Farbe zur Folge hat.

44. *Dr. N. Zuntz*, ist Kohlenoxydhämoglobin eine feste Verbindung?[1])

Die Angabe Donders in seinem Aufsatze: „der Chemismus der Athmung ein Dissociationsprocess“ (siehe vorher), dass Kohlenoxydblut beim Durchleiten von O, H oder CO_2 sein CO wieder abgebe, veranlasste den Verf. diese Angaben auf Anregung Pflüger's zu prüfen, da nach den bisher vorliegenden bestimmten Mittheilungen (Nawrocki, Pokrowky) Kohlenoxyd aus Blut weder durch O noch durch die Pumpe verdrängt werden kann.

Verf. findet, dass wenn Donders Recht hat, das CO auch durch Auspumpen sich müsse entfernen lassen. Er brachte mit CO gesättigtes Blut in den auf 37—42° C. erwärmten Recipienten der Pflüger'schen Pumpe, wobei anfangs eine ziemlich lebhafte Gasentwicklung (aber geringer als bei normalem Blute) erfolgte, und nach weniger als einer halben Stunde schien die Auspumpung beendet.

---

[1]) Pflüger's Archiv V. 584—588.

Wartete man 10—15 Minuten, öffnete dann den Recipienten aufs neue, so konnte etwa 0·1 C. M. Gas gewonnen werden, und so ging es fort viele Stunden lang. Am andern Tag wurde die Auspumpung fortgesetzt, bis nach einer weiteren Reihe von Stunden die Gasentwicklung sehr gering wurde, ohne aber vollkommen aufzuhören. Als dann auf 60° C. erhitzt wurde, kam anfangs mehr Gas, nach drei Stunden nur mehr unmerkliche Spuren, und der Versuch wurde abgebrochen. Das Blut im Recipienten zeigte den Stockes'schen Streif des gasfreien Hämoglobin, nach Luft-Zulassung den vom O_2Hb. Ein zweiter Versuch gab übereinstimmende Resultate. Bei diesem letzteren Versuche wurden 31.65 C. C. Hundeblut von 1.071 sp. G. ausgepumpt.

Bei 40° C. wurden gewonnen	4·607 C. C.	CO
„ 60° C. „ „	0·998 C. C.	CO
Summa	5·605	(0° u. 1 m.)

d. i. 17·7 p. C. des Blutvolums. Sauerstoff war nur in sehr kleiner Menge gewonnen worden.

Verf. macht besonders aufmerksam auf die Langsamkeit, mit der die Dissociation des CO Hb vor sich geht, und wodurch es möglich wird, jeden Augenblick durch rasches Pumpen einen Moment herbeizuführen, in dem gar keine nachweisbare Menge Gas vorhanden ist. Aehnliches hatte schon Schöffer (Cent. f. med. W. 1866) beim Auspumpen von CO_2 am Blut bemerkt, und es so interpretirt, dass das neu entwickelte Gas durch mittlerweile gebildete Säure in Freiheit gesetzt werde. Das ganz analoge Verhalten beim CO widerlegt diese Annahme durch die Uebereinstimmung der gefundenen CO Menge, mit der Menge, die man theoretisch erwarten durfte.

Die Erscheinungen beim Auspumpen sowohl von CO als von CO_2 werden am besten illustrirt durch die Versuche die Verf. über die Auspumpbarkeit des Natriumbicarbonates gemacht hat. Eine solche Lösung muss viele Tage ausgepumpt werden, um die locker gebundene CO_2 zu gewinnen, die Gasmenge welche abdunstet, wird immer kleiner, die Auspumpung scheint beendet und nach $^1/_4$stündigem Warten erhält man wieder 0·1—0·2 C. C. Gas.

Da bei der Dissociation des Bicarbonates von einer Säurebildung nicht die Rede sein kann, so müssen Schöffer's Schlüsse haltlos sein.

Bezüglich des CO erklärt sich leicht, warum frühere Beob-

achter das CO nicht aus dem Blute auspumpen konnten, sie hörten eben auf zu pumpen, wenn die entweichenden Gasmengen minimal wurden, und Verf. beobachtete eben, dass fast das ganze gewonnene CO aus solchen minimalen Quantitäten sich allmälig ansammelte.

Nach diesen Ergebnissen wird man auch unsere Anschauungen von der CO-Vergiftung etwas modificiren, und zugestehen müssen, dass eine Erholung des vergifteten Individuums nicht nur durch Verbrennung von CO zu CO_2, sondern auch durch Abdunstung (künstl. Respiration) möglich ist.

45. *Podolinski* (Kiew), **über die Austreibbarkeit des CO und NO aus dem Blute.**[1])

Auf Veranlassung von Hermann und in dessen Laboratorium hat auch Verf. die Donder'schen Versuche (hier pag. 80) über die Austreibbarkeit des CO durch fremde Gase geprüft und erweitert, und sich ferner die Aufgabe gestellt die austreibende Kraft von H und O zu vergleichen und die NO Verbindung des Blutes gleichfalls auf etwaige Zersetzbarkeit durch Gase zu untersuchen.

Donders hat nur partiell das CO aus CO-Blut durch Hindurchleiten von fremden Gasen auszutreiben vermocht. Auch Verf. konnte bei gewöhnlichem Verfahren, wo grosse Mengen Blut von Gasblasen durchströmt werden, dies nicht erreichen. Dagegen gelang es leicht bei Anwendung von Hermanns vertikalem Kugelrohr (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1865), in welchem eine kleine Menge Blut durch das Gas gepeitscht wird. Hier genügt schon eine halbe Stunde, um mit COgesättigtes Blut durch H vollständig dunkel und frei von CO zu machen. Noch schneller wirkt Luft, wobei das Blut natürlich hellroth bleibt. In letzterem Falle wurde das ausgetriebene CO wie folgt nachgewiesen. Die durch das CO Blut getriebene Luft wurde im Gasometer gesammelt, von da durch Kaliapparat und Barytwasser geleitet, dann durch ein glühendes Rohr, worauf neuerdings CO_2 im Gas nachweisbar war.

Aus Stickoxydblut konnte das NO mit Wasserstoff ausgetrieben werden, das Blut blieb mit dem Streifen des gasfreien Hämoglobins zurück, jedoch erst nach $1^1/_2$ Stunden.

Die Donder'sche Entdeckung, dass das CO durch indifferente Gase ausgetrieben werden kann, ist demnach auch auf das NO zu übertragen, und das Verhalten der vom Hämoglobin in gleichem Volumenverhältniss bindbaren Gase

[1]) Pflüger's Archiv Band VI. p. 553.

gestaltet sich folgendermassen: Θ, ϹΘ, NΘ werden durch indifferente Gase mit abnehmender Leichtigkeit ausgetrieben. Jedes dieser Gase wird durch die in der Reihe folgenden viel leichter ausgetrieben, als durch irgend ein indifferentes Gas, und anscheinend wird auch ein jedes durch die in der Reihe vorhergehenden etwas leichter als durch indifferente Gase entwickelt.

46. *Siegfried Wolffberg*, über die Athmung in der Lunge.[1])

In seiner früheren Arbeit (Ber. Thierch. Band I. p. 92) hat Verf. folgende Resultate niedergelegt:

1. Die Spannung der $C\Theta_2$ des Blutes in den Lungencapillaren ist im Mittel 24 M. M. Hg Druck (3·2 % $C\Theta_2$). Gefundenes Maximum 4·2 %.

2. Die Spannung der $C\Theta_2$ des Blutes der Art. pulmonalis hält einer Atmosphäre mit 3·6 bis 5·1 % $C\Theta_2$ das Gleichgewicht. (Durch Schütteln mit $C\Theta_2$ haltiger Luft.)

3. Die Lunge hat keinen specifischen Einfluss auf die Ausscheidung der $C\Theta_2$ aus venösem Lungenblute.

Nunmehr theilt Verf. noch einige, mit den in seiner früheren Arbeit l. c. beschriebenen Apparaten, angestellte Versuche mit, und combinirte theilweise auch dieselben, so dass, während das Blut der Ven. jug. zum Schüttelversuch entfloss, gleichzeitig durch den eingelegten Lungenkatheter (l. c. p. 93) Lungenluft entnommen wurde. Auf diese Weise musste es gelingen, die Spannung der Gase des venösen Herzblutes unmittelbar mit derjenigen zu vergleichen, welche das Blut des rechten Herzens der Alveolenluft zu ertheilen vermag, wenn genügende Zeit zur Ausgleichung gegeben ist.

Die jetzigen Resultate enthält folgende Tabelle:

Vers.-Nr.	in 100 Vol. Lungengas		In 100 Vol. resultirendem Schüttelgase $C\Theta_2$ ($C\Theta_2$ Spannung im Blute)	Bemerkung
	$C\Theta_2$	Θ		
1	—	3·0	—	In allen Lungenkatheterversuchen dauerte die Absperrung 5—5½ Minuten. Das Schüttelgas war atmosphärische Luft mit $C\Theta_2$ Zusatz.
2	2·8	2·8	—	
3	2·7	2.9	—	
4	3·7	1·4	—	
5	3·5	4·6	a. 5·1 b. 5·86	
6	4·2	—	5·8	
7	5·2	4·0	5·2	
8	3·0	—	—	

[1]) Pflüger's Archiv Band VI. p. 23.

In zweien der Schüttelversuche enthielt das Schüttelgas 6·1 % CO_2, die nach 1 Minute resultirenden Gase 5·8 und 5·86 %, welche Zahlen, das das Schüttelgas ans Blut CO_2 abgab, als Maximalwerthe zu betrachten sind. Sie sind sehr nahe liegend der beim dritten Schüttelversuche (7 in der Reihe) enthaltenen Zahl 5·2 welche, da das Schüttelgas 2·25 % CO_2 enthielt, als Minimalwerth zu gelten hat. Es zeigt sich also auch hier, dass das Lungengewebe nicht specifisch auf die Ausscheidung der CO_2 aus dem Blute einwirkt, denn die Spannung der CO_2 im venösen Herzblute ist nicht kleiner als die in den Lungencapillaren, sondern im Gegentheil grösser.

Um dies letztere zu erklären treten nach dem Verf. folgende Möglichkeiten auf. Es könnte, wenn auch das Blut vor der Gerinnung auf seine CO_2 Spannung untersucht wurde, dennoch die kurze Zeit des Schüttelns genügen, um eine merkliche Säurebildung zu Stande kommen zu lassen, die dann die CO_2 Tension erhöht; oder es könnte doch der Sauerstoff [siehe vorjährigen Ber.] CO_2 austreibend wirken. Verf. hat desshalb bei weiteren Versuchen den O ausgeschlossen und mit N dann mit N-CO_2 Gemischen geschüttelt, und ferner zum Vergleiche, weil die physiologischen Schwankungen in der Tension der Blut-CO_2 nicht unbedeutend sind, gleichzeitig zwei einem Aderlass entstammende Portionen, die eine mit reinem N die andere mit reinem O geschüttelt.

Wegen des gleichzeitigen Schüttelns von Quantitäten gleichen Blutes, der Anforderung Gas und Blut in ausgiebiger Weise bei Körpertemperatur zusammenzubringen, und dann die resultirenden Gase ohne Aufenthalt vom Blute zu trennen und in die Absorptionsröhre überzuleiten, war die Construction eines complicirteren Apparates nöthig, den Verf. dem Prof. Pflüger verdankte, und der im Originale abgebildet ist. Hier kann nur angedeutet werden, dass die Haupttheile der Vorrichtung mit Hähnen versehene Glaskugeln sind, von denen je zwei durch einen abklemmbaren Schlauch verbunden sind, und wovon die eine zur Aufnahme des Blutes aus dem Blutgefässe bestimmt ist, die andere das Schüttelgas enthält.

Zwei solcher Doppelkugeln sind an einem Brette befestiget, dessen Handbarkeit das Schütteln sehr erleichtert. Eine durch Kautschuckschläuche in Verbindung gesetzte Füllkugel gestattet vor dem Versuche alle Räume mit Hg zu füllen, und nach dem Versuche die resultirenden Gase zur Wanne zu leiten.

Die bei diesen vollkommeneren Schüttelversuchen mit venösem

Hundeblute erhaltenen Resultate theilt Verf. im einzelnen mit, und stellt sie dann in folgende Tabelle zusammen.

Nr. des Versuchs	In 100 Vol. resultir. Gases an CO_2		Bemerkung	Dauer des Schüttelns
	N als Schüttelgas	O als Schüttelgas		
II	2·5	—	Mininalwerth	½ Min.
	4·5 *	—	Maximalwerth	
	3·2 *	—	—	ca. 12 Minut.
III	3·5	3·9	Narcotisirtes Thier	1 Min.
	4·0	—		ca. 10 Min.
IV	2·6	3·2	reducirter Werth	½ Min.
	3·1	—	—	ca. 12 Min.
	2·8	2·99	reducirter Werth	¾ Min.
	4·4	5·00	—	ca. 12 Min.

Verf. gibt gegen die vorj. Arbeit nun zu, dass den Procentzahlen der Gase, welche nach Schütteln des Blutes mit Sauerstoff erhalten wurden, ein Fehler anhaftet, vermöge dessen sie sich zu hoch erweisen. Dieser Fehler resultirt aus der nothwendigen Absorption vom O durch das Blut, das dabei mehr oder weniger sich aufhellte.

Der Vergleich der ursprünglichen Gasmenge mit der Quantität der gewonnenen resultirenden Gase zusammen mit dem Reste, der wegen Schaumes nicht mehr zur Analyse verwerthet werden konnte, ergab, dass fast 15 % O aufgenommen worden waren (beim 2ten O Schüttelversuch von Reihe IV). Da nun 70 C. C. O mit 104·6 C. C. Blut geschüttelt wurden, so ist der durch die Analyse gefundene Werth von 3·8 % CO_2 auf 2·99 zu reduciren. Auf die gleiche Weise wurde der Werth 3·2 erhalten. Die nach längerem Schütteln des Blutes mit O erhaltenen Werthe unterliegen einer Correctur nicht mehr, weil bevor der zweite Schüttelact begann, der Atmosphärendruck beiderseits wieder hergestellt war.

Aus den Versuchen ergibt sich also, dass (auch nach Reducirung des durch die O Absorption bedingten Fehlers) der Sauerstoff einen Einfluss auf die Ausscheidung der Kohlensäure auszuüben scheint, wenn gleich in geringem Maasse, wenige Zehntel betragend. Gegenüber von des Verf. früheren Versuchen geben diese Resultate für die Spannung der CO_2 im venösen Herzblute etwas kleinere Zahlen etwa mit 3·2—4·0 % CO_2 oder 24·3—30·4 M. M. Hg Druck.

---

*) Schüttelgas war N mit 7·7 % CO_2.

Auch die zweite oben ausgesprochene Vermuthung, nämlich die, ob auch eine Säurebildung im Blute auf die CO^2-Spannung während des Schüttelversuches von Einfluss gewesen sei, hat Verf. geprüft. Es zeigte sich aber durch Titrirung, dass dies nicht der Fall war, die Alkalescenz hatte sich während der Versuchszeit nicht geändert.

Endlich hat Verf. noch eine Versuchsreihe mit dem im Pflüger'schen Laboratorium construirten sog. Aerotonometer (siehe die folgende Abh. von Strassburg pag. 88) ausgeführt, um die Tension der CO_2 im venösen Herzblute unter sicherer Ausschliessung sowohl des O als auch der Säurebildung zu bestimmen. Zugleich war dabei die Prüfung der Frage verbunden, ob der in den vorigen Versuchen arrangirte Aderlass auf die Spannung der CO_2 in den Lungencapillaren einen Einfluss übe.

Nr.	Versuch	Bemerkungen	Füllungsgas	in 100 Vol. result. Gases	
				CO_2	O
1	I. Lungenkatheter-versuch	Dauer 5 Min.	—	3·5	3·2
2	II. Lungenkatheterversuch	Während des ersten Aderlasses	—	2·5	3·3
3	Erster Aderlass	Dauer 3 Min.	a. N+2·8 % CO_2 b. N+5·4 „ „	3·2 5·0	3·1 3·0
4	III. Lungenkatheterversuch	Dauer 6 Min.	—	3·1	2·92
5	IV. Lungenkatheterversuch	Während des zweiten Aderlasses	—	3·6	1·8
6	Zweiter Aderlass	Dauer 2 Min.	a. N+2·8 % CO_2 b. N+5.4 „ „	2·5 3·6	1·7 2·0
7	V. Lungenkatheter-versuch	Dauer 5 Min.	—	3·46	0·5
8	VI. Lungenkatheterversuch	Dauer 5½ Min.	—	2·6	3·1 1·9
9	VII. Lungenkatheterversuch	Dauer 11 Min. wähdes 3. Aderlasses	—	4·6	1·5
10	Dritter Aderlass	Dauer 1 Min.	N+5·4 % CO_2	4·99	1·5
11	Vierter Aderlass	Dauer 1½ Min. Hund stirbt bald nachher.	a. N+2·8 % CO_2 b. N+5·4 „ „	4·5 5·4	0·5 0·4

Der Katheter war bei den Aderlässen durch die Ven. jug. in das rechte Herz geführt.

Die Resultate dieser Versuchsreihe beweisen 1. dass sich während des Aderlasses in der Mehrzahl der Fälle allerdings ein Ansteigen des Partialdruckes der CO_2 in der Alveolenluft constatiren lässt; 2. dass der Ausschluss einer etwaigen Säurebildung vor der Gerinnung keine merkliche Herabsetzung der CO_2-Tension im venösen Herzblute im Vergleich zu den früheren Werthen zur Folge hat.

Vergleicht man ferner die CO_2-Tension in den Alveolen mit der im Herzblute, so ergeben die gleichzeitigen Versuche 2 und 3, 5 und 6, 9 und 10, dass das arithmetische Mittel für die CO_2 in den Lungenalveolen 3·56, für die des Blutes 3·43 % ist.[1]) Die Gleichzeitigkeit der Untersuchung von Herzblut und Lungenluft, die Anwendung der Pflüger'schen Schnellmethode zur Bestimmung der CO_2-Spannung und der Ausschluss von O haben sonach eine sehr nahe Uebereinstimmung der beiden Werthe ergeben, und das Geheimniss der Respiration liegt demnach in der Grösse der inneren Lungenoberfläche und in der Vollkommenheit der Ausgleichung.

47. *Gust. Strassburg* aus Bremen, **Topographie der Gasspannungen im thierischen Organismus.**[1])

[Pflüger hat die Methoden der Bestimmung der Gasspannung im Blute, welche Wolffberg in dessen Laboratorium (siehe p. 84 und dann Thierchem.-Ber. für 1871 p. 92) angewandt hat, noch wesentlich vervollkommnet und einen Apparat construirt, den Strassburg ausführlich beschreibt, und der als Aërotonometer bezeichnet wird. Da derselbe eine neue Epoche in dem Studium der Blutgase bezeichnet, folgt die unverkürzte vom Autor gegebene Beschreibung, welche durch die Tafel illustrirt wird.]

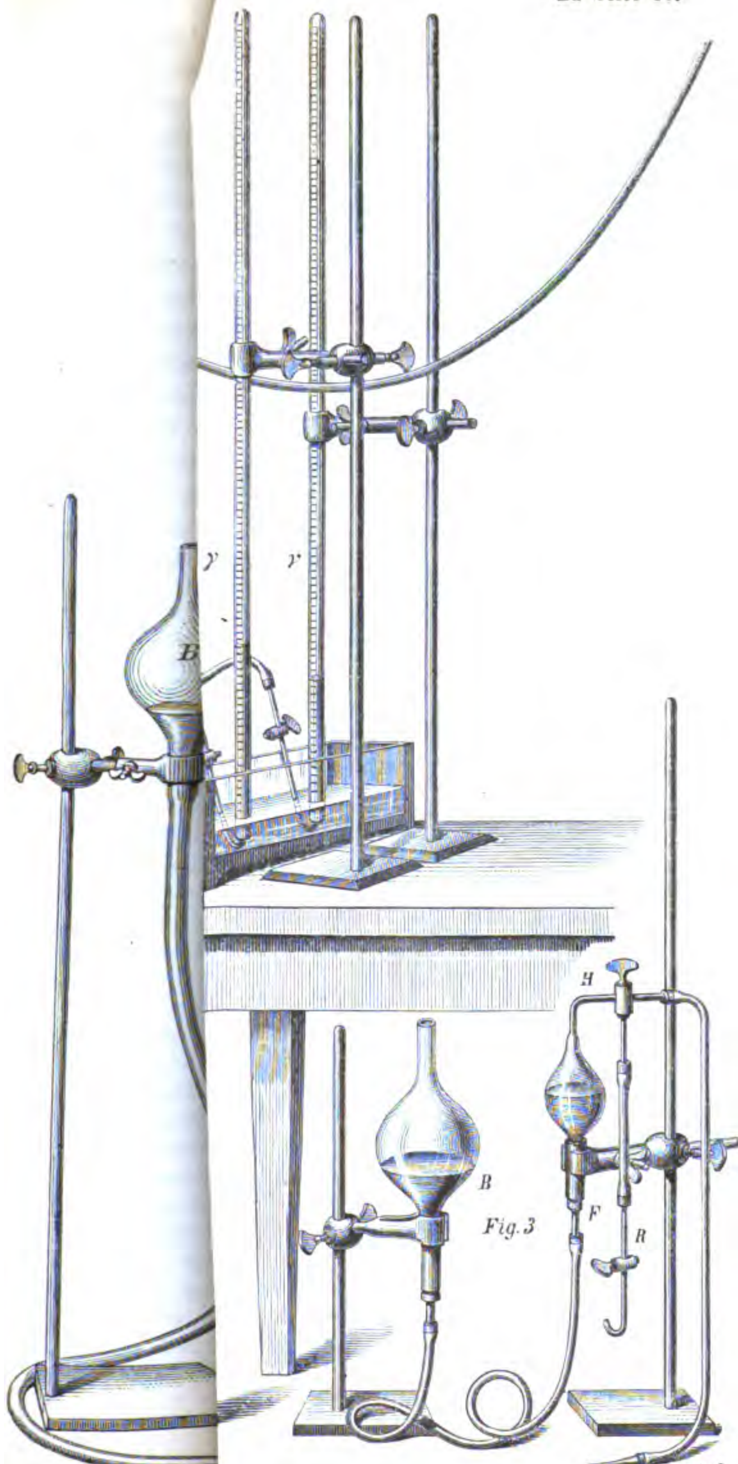
I. Der Apparat.

Nachdem durch Pflüger die Austreibung der festgebundenen Kohlensäure durch die Blutkörperchen, durch Zuntz die Säurebildung bei der Gerinnung festgestellt war, konnte es nicht mehr zweifelhaft sein, dass erstens durch die Auspumpung keine sicheren Anhaltspunkte über die absoluten Mengen der freien und gebundenen

---

[1]) Den von Strassburg mit genau denselben Apparaten erhaltenen CO_2-Werth, der um 1·8 % höher ist, erklärt Verf. aus der bei seinen Versuchen nicht zu umgehenden Tracheotomie und der dadurch bedingten ausgiebigeren Lungenventilation.

[2]) Pflüger's Archiv VI, p. 65—96.


y
r
B
B
Fig. 3
H
F
R
F.W. BADER WIEN. sc.
Zu Maly

Gase gewonnen werden konnten und dass zweitens die Menge der freien Kohlensäure nach der Gerinnung, entsprechend der oft so mächtigen Abnahme der Alkalescenz sehr bedeutend zunehmen und demgemäss nicht am defibrinirten, sondern nur am lebendigen Blute bestimmt werden könne. Wie wahr dies ist, ergibt sich daraus, dass nach des Verf. Untersuchungen die physiologischen Spannungsdifferenzen, welche die physiologischen Diffusionsströme der Gase bedingen, nicht grösser sind als diejenigen, welche dasselbe Blut vor und nach der Gerinnung zeigt. Hierzu kommt, dass dieser letztere Einfluss, wie das schon nach Zuntz's Versuchen wahrscheinlich war, an Grösse unberechenbar wechselt. Verf. geht hier von der Annahme freier Kohlensäure im Blute aus, weil sie bei der Voraussetzung der allgemein angenommenen lockeren Verbindungen dieses Gases nach der gegenwärtigen Lehre der Dissociationsprocesse selbstverständlich ist, wenn auch in neuerer Zeit Hammarsten wieder wegen der alkalischen Reaction sich für die Abwesenheit freier Kohlensäure im Blute ausgesprochen hat.

Die Methoden. Es handelt sich also darum, auch selbst dem Einwande Rechnung zu tragen, dass bereits vor der Coagulation des Blutes eine Säuerung stattfinde, welche die Kohlensäuretention nothwendig steigern müsste. Dies wird durch den von Pflüger construirten Apparat vollständig erreicht, den Verf. Aërotonometer nennt.

Um immer mit absolut frischem Blute zu arbeiten -- dies ist der principielle Gedanke von Pflüger gewesen — sollte aus der Arterie oder Vene das Blut vermittelst eines gabelig getheilten Röhrchens in je zwei auf Körpertemperatur erwärmte, mit $N+CO_2$ gefüllte, ganz identische verticale Glasröhren fliessen, an den Wänden hinablaufen und, unten angekommen, sofort weggeschafft werden. So steht das Blut nur so lange es Zeit braucht, um an der Wand der verticalen Röhren hinabzulaufen, mit dem Gas in Berührung, mit dem es in Diffusion tretend seine Spannung anzeigt. Das eine Gasrohr enthielt nun so viel CO_2 im Kohlensäurestickstoffgemisch, dass die CO_2-Spannung höher, das andere Gasrohr so wenig, dass sie niedriger als im Blute angenommen werden durfte. Dann musste die CO_2-Spannung im ersten Rohr nach der Blutdurchleitung gesunken, im anderen gestiegen sein, ausserdem in beiden Röhren nahezu gleiche Spannung sich vorfinden. — Obwohl nun nicht geschüttelt wurde, gelang die vollkommene Ausgleichung oft schon nach der kurzen Durchleitung von nur 1—2 Minuten. Aber wenn auch die Gleichheit in beiden Röhren nicht erreicht war, wurde der wahre Werth innerhalb enger Grenzen eingeschlossen gefunden. Die Schwierigkeit, das Blut, sobald es beim Rinnen unten im Rohre angekommen ist, sofort wegzuschaffen, ohne dass Luft eintritt oder sonstige Verunreinigungen entstehen, erreichte Pflüger durch Quecksilberventile, indem das Rohr unten in ein enges Röhrchen sich fortsetzt und dann ein wenig unter Quecksilber taucht. Der geringe hydrostatische Druck der sich unten an-

sammelnden und wegen der Enge des Ableitungsrohres geringen Blutmenge reichte aus, damit das Blut durch Quecksilber abfloss, ja sogar in einem Cylinder über Quecksilber aufgefangen werden konnte.

In einem hohen und weiten Blechcylinder oder Blechtonne *A* (S. die Tafel) sind vier Glasröhren *a*, *a'*, *b*, *b'* von circa 60 Cm. Länge und 12 Mm. im Lichten eingelassen, die nach oben sich verjüngen und mit einem doppelt durchbohrten Hahne (α) versehen sind (siehe Taf., Fig. 1). Zum Auffangen des Gases dient je ein seitlicher Hahn (β), von dem je ein Gummischlauch (*E*) zu den Absorptionsröhren (γ) in der Quecksilberwanne (*W*) führt. Je zwei dieser Röhren sind durch ein an den Enden rechtwinklig gebogenes *T*-Rohr (*R*) mit einander verbunden. Die unteren Enden der Röhren treten durch 4 Löcher im Boden des Cylinders hindurch, sind ebenfalls ausgezogen und stehen mittelst Gabelröhren so in Communication, wie aus der Figur erhellt. Gabel g_1 verbindet unter Vermittlung von Gummiröhren die Rohre *a* und *a'*, Gabel g_2 aber *b* und *b'*, was zum Zweck hat, unter Vermittlung einer dritten Gabeltheilung (g_3) durch eine einzige Kugel *B* sämmtliche Röhren mit Quecksilber nach bekannter Methode zu füllen. Durch Absperren der jedesmal verbindenden Gummischläuche mit geeigneten Klemmen hat man es in der Hand, das Uebertreten von Gas oder Blut von der einen Röhre in die andere zu verhüten. Ausser dieser Communication der 4 Röhren mit einander und mit der Füllkugel, setzt sich noch jede Röhre senkrecht nach abwärts fort und jeder dieser Fortsätze (f, f_1, f_2, f_3) endigt hakenförmig aufgekrümmt in einem Quecksilberschälchen (2_1 2_2 2_3 2_4) und taucht unter Quecksilber so weit ein, das ein genügender Luftabschluss erzielt wird. Die aufgekrümmten Haken, welche unter Quecksilber tauchen, dienen dazu, das durch diese Röhren abfliessende Blut in einem mit Quecksilber gefüllten Glascylinder (*Z*) aufzufangen. Natürlich ist auch dieser Fortsatz an einer Stelle durch je einen Gummischlauch (*s*) unterbrochen und kann hier behufs Füllung der Röhren mit Quecksilber oder Gas mittelst einer Klemme abgesperrt werden. Soll der Versuch angestellt werden, so füllt man aus den Gasometern, in denen die Gemische von $N + \Theta\Theta_2$ vorräthig waren, zunächst die 4 Röhren von *R* und den Schläuchen *SS* aus, nach Austreibung der atmosphärischen Luft durch den doppelt durchbohrten Hahn $\alpha\alpha\alpha\ldots$, mit einem Gasgemisch, welches eine genau gekannte Menge von Kohlensäure enthält, und stellt dasselbe dann, mit Benutzung der Füllkugel (*B*), unter Atmosphärendruck. Selbstverständlich wird ein Rohr nach dem andern gefüllt, weil ja jedes oft ein anderes Kohlensäurestickstoffgemisch erhalten soll.

War das Einfüllen der Gase geschehen, so wurde der Blechcylinder bis oben hin mit Wasser von 39° C. gefüllt. Alsdann konnte der eigentliche Versuch beginnen; es wurde die Vena jugul. dextr. präparirt und von hier aus ein Glaskatheter ins rechte Herz geführt, oder die Arteria femoralis, je nachdem man venöses oder arterielles Blut auf die CO_2-Spannung untersuchen oder beide Blutarten mit einander vergleichen wollte. Der von dem *T*-Rohr führende Schlauch (*SS*) wurde mit dem Katheter resp. Canüle verbunden und die doppelt durchbohrten Hähne $\alpha\alpha$ so gestellt, dass dieselben natürlich das Gas des Tonometerrohrs vom Gummischlauch *SS* vollkommen abschlossen, der letztere aber durch den Hahn mit der äusseren Luft offen communicirte. Nach Einführung der Canüle

in das Herz und der Beobachtung des Stosses der Ventricularwand wurde nun auf ein gegebenes Zeichen die am Katheterschlauch befindliche Klemme geöffnet, so dass das Blut bis zur Röhrengabel *R* und dann in die doppelt durchbohrten Hähne vorschoss, um hier frei auszufliessen und zunächst die schädlichen Räume auszuwaschen. Damit aus der Vene das Blut mit hinreichender Geschwindigkeit fliesse, lag der Hund viel höher als das Tonometer. Floss das Blut zu schnell, so regulirte ein Assistent durch Druck auf *S* mit der Hand. Im gegebenen Moment wird am Hahne *αα* eine Viertelumdrehung gemacht, so dass nun das Blut an den Ort seiner Bestimmung gelangt und durch das Tonometerrohr fliesst. Während Einer oben angestellt ist, um die Hähne zu dirigiren, auf den Blutstrom Acht zu geben, befindet sich ein Anderer unten und beobachtet den richtigen Abfluss des Blutes oder fängt Blut zum Defibriniren auf. Der Aderlass wurde beendet, wenn eine Quantität Blut von etwa 150 Ccm. mit dem Gasgemische in Berührung gewesen war und man eine genügende Ausgleichung erwarten durfte; die Zeitdauer betrug im Mittel 2 Minuten 30 Secunden. Wegen der nothwendigen grossen Blutmenge konnten die Verf. nur mit sehr schweren Hunden arbeiten. Durch die Verjüngung der vier Röhren nach oben wurde es ermöglicht, dass das Blut nicht an einer Stelle an der Wand herunterlief, sondern in dünnen Schichten stets die ganze Fläche bedeckte. Sollte der Blutstrom unterbrochen werden, so wurde der Hahn *αα* schnell in die abschliessende Stellung gebracht, die Communication *s* nach unten abgesperrt, die mit der Füllkugel durch Oeffnen der betreffenden Klemmen bei g_1 und g_2 hergestellt und möglichst rasch durch Heben der letztern und Oeffnen der Hähne (*ββ*) das resultirende Gas durch die mit Quecksilber anfangs gefüllten Schläuche *EE* in die Absorptionsröhren *γγ* übergetrieben. Von dem sicheren Schlusse der Hähne und Klemmen überzeugte sich Verf. dadurch, dass er die Röhren schon am Abend vor dem Versuchstage mit Quecksilber füllte und die Füllkugel in starker Saugstellung am Halter fixirte; war am andern Tage keine Luft eingedrungen, so durfte man auch während des Versuches auf die Sicherheit des Apparates bauen. Dass bei dem gewaltigen Quecksilberdrucke starke Gummischläuche und gute Klemmen durchaus nöthig waren, liegt auf der Hand; von allen Klemmen genügte keine den an sie gestellten Anforderungen. Entweder schlossen sie nicht luftdicht ab, oder sie nahmen bei der Application zu viele Zeit in Anspruch und konnten im gegebenen Augenblicke nicht schnell genug entfernt oder angebracht werden. Diesem Uebelstande half Pflüger insofern ab, als er eine Klemme construirte, die sich stets auf das Vortheilhafteste bewährte. Eine solche Klemme ist aus Holz angefertigt und hat die Gestalt eines an der Spitze abgerundeten Kegels, durch dessen Längsachse ein Schnitt geführt ist. Die hierdurch entstehenden gleichen Hälften werden an der Basis durch ein Charnier zusammengehalten. Zum Schliessen dient ein Hornring, der über diese Klemme geschoben wird (s. Fig. 2 *a b c*). Die Klemme drückt also mit beliebiger Kraft wie ein Vogelschnabel den Gummischlauch zusammen. Sie ist momentan geschlossen oder geöffnet und schliesst luftdicht.

II. Die Spannung der Blutgase.

Die Versuche wurden stets mit kräftigen Hunden von 40 bis 60 Pfund Gewicht angestellt. Das Blut floss 2—4 Minuten durch

die Tonometerröhren. Die Resultate der zehn mitgetheilten Versuche sind vom Refer. in folgende Tabelle zusammengestellt worden:

Versuch Nr.	Gasgemisch N mit CO_2 % CO_2	Venenblut Spannung von CO_2 %	Venenblut Spannung von O %	Arterienblut Spannung von CO_2 %	Arterienblut Spannung von O %	Bemerkungen
I	*a*) 4·36	5·06	1·65			
	b) 2·82	4·77	2·39			
II	4·21	4·70	2·17			Hund wie bei I.
III	*a*) 7·17	5·13	0·98	2·91	3·03	Blut zugleich aus der
	b) 2·36	5·38	1·74	2·68	2·56	Ven. jugul. u. Art. fem.
IV	*a*) 6·50			4·50	3·47	Hund wie bei III, ist
	b) 2·60			3·45	3·48	tracheotomirt u. hat Fieb.
V	*a*) 5·82	5·91	0·74	4·06	—	Venenblut mit einem in
	b) 2·49	4·78	1·95	2·18	3·62	die Ven. jug. geführten
VI	*a*) 5·20	5·52	2·76	3·34	3·99	Katheter aus dem rechten
	b) 2·66	4·84	3·90	2·72	3·07	Herzen; Arter. aus der Art. femor. sin. Eben so bei Versuch VI.
VII	*a*) 5·97	5·95	4·57			Kleiner Hund; 2 Aderlässe nach einander.
	b) 5.97	6·38	4·27			
	b) 2·38	4·41	4·91			
VIII	1. *a*) 4·17			3·68	4·00	Hund wie bei VI. Nach einander 2 Aderlässe aus der Art. fem. dextr.
	1. *b*) 2·30			3·18	5·16	
	2. *a*) 4·17			2·51	5·98	
	2. *b*) 2·30			2·13	5·36	
	Gasgemisch CO_2 — O					
IX	*a*) 4·63 — 1·44	4·95	2·70			
	b) 3·37 — 3·64	4·28	3·67			
X	*a*) 5.12 — 2·82	5·25	3·08			
	b) 3·32 — 4·49	5·00	3·98			

War in beiden Tonometerröhren gleiche Spannung der CO_2, so hatte vollkommene Ausgleichung stattgefunden; war in einem Tonometerrohr die ursprüngliche Spannung durch die Durchleitung grosser Blutmengen unverändert geblieben, und hatte sich im andern Rohr der Werth jenem genähert, so gab das erste Rohr den wahren Spannungswerth. Haben sich die Spannungen in beiden Röhren in

entgegengesetztem Sinne convergirend um gleich viel geändert, so gibt das arithmetische Mittel den richtigen Werth etc.

Aus allen gewonnenen Resultaten der Gasanalysen ergibt sich als Mittelwerth für die CO_2 im Venenblute 5·4 %, für den Sauerstoff 2·9 %. Im arteriellen Blute ist die CO_2-Tension im Mittel 2·8 %, die vom O 3·9 %. Die CO_2-Spannung im venösen Blute ist grösser als die im arteriellen Blute und zwar beträgt die Differenz im Mittel 2·6 %, ist also viel kleiner als die mittlere Differenz zwischen dem absoluten CO_2-Gehalt des arteriellen und venösen Blutes, entsprechend den Absorptionsbestimmungen von Zuntz, aus denen hervorgeht, dass die absorbirten Mengen jenes Gases schneller als der Partialdruck wachsen, weil sie sich aus physikalisch und chemisch gebundenen combiniren.

Um zu sehen, wie sich die Gasspannungen im venösen Blute verhalten, das aus verschiedenen Geweben kömmt, wurde in zwei Versuchen Blut der Ven. femor. mit dem Blute des rechten Herzens verglichen, aber kein Unterschied beobachtet.

III. Einfluss der Gerinnung auf die Spannung der Blutgase.

Der Plan, von dem bei dieser Methode ausgegangen wurde, gründete sich auf die Thatsache, dass, wenn lebendiges Blut durch ein Gemisch von Stickstoff und Kohlensäure fliesst, in dem der Partialdruck des letzteren Gases grösser ist, als dass die Spannung der Kohlensäure im Blute ihn im Gleichgewicht hält, nothwendig so lange ein Sinken des Kohlensäuregehaltes des Gasgemisches stattfinden muss, bis die Blutkohlensäure jenem Gehalt entspricht. Sicher ist also in dem Tonometerrohr die Kohlensäure-Spannung ein Maximalwerth für die Spannung der Kohlensäure des Blutes, weil jene sich durch Berührung mit Blut gemindert hat. Fängt man nun, sobald Gleichgewicht der Diffusion im Tonometerrohr nahezu erreicht ist, das Blut unter Luftabschluss auf und defibrinirt es, um es dann mit einem Theil jenes Gasgemisches abermals zu schütteln, mit dem es in Gleichgewicht sich befand, so lange es noch nicht geronnen war, so wird es sich zeigen, ob es jetzt unter gleichen Verhältnissen des Drucks und der Temperatur auch nach der Defibrination noch im Gleichgewicht sich befindet. Ein zweiter Theil des Gasgemisches aus dem Tonometerrohr wird natürlich zur Analyse benutzt, um zu wissen, wie das lebende Blut das Gas verändert hat.

Nachdem das Blut über 1—1½ Min. durch die Röhren gelaufen und anzunehmen war, dass jetzt das Gas in den Röhren nahezu die Blutspannung angenommen hatte, wurde eine Portion in einem Schnabelrohr unter Quecksilber aufgefangen und defibrinirt. Alsdann führte man das Blut in einen kleinen Apparat über, wie Fig. 3 ihn verdeutlicht. Derselbe besteht aus einem Glasballon (*A*), der sich nach oben zu einem engen Rohre auszieht, welches recht-

winkelig gebogen ist. An dieses rechtwinkelig gebogene Stück ist ein doppelt durchbohrter Hahn (*H*) angeschmolzen, dessen nach unten gerichtetes Ende durch einen Gummischlauch mit einem zum Auffangen von Gasen gekrümmten und mit einem Hahne versehenen Glasrohre (*R*) in Verbindung steht. Die Glaskugel zieht sich nach unten ebenfalls in einen kurzen Fortsatz (*F*) aus, über den ein Gummischlauch gebunden ist, der zu einer anderen Glaskugel (*B*) führt, die zur Aufnahme des den Druck regulirenden Quecksilbers dient.

In diesen kleinen, nach dem Princip der Pflüger'schen Pumpe construirten Apparat wurde zunächst das defibrinirte Blut übergeleitet, dann das Gasgemenge hinzugefügt und unter Atmosphärendruck etwa 8—10 Min. lang im Wasser geschüttelt, dessen Temperatur genau gleich der im Tonometer war. Das resultirende Gas wurde durch Heben der Füllkugel aus dem Ballon in ein Absorptionsrohr übergeführt.

Die Resultate dieser Analysen vom Verf. in folgende Tabelle zusammengestellt, zeigen, dass die Spannung der CO_2 im defibrinirten venösen sowohl wie arteriellen Blute grösser ist (etwa um 1 %) als im lebenden nicht geronnenen.

	CO_2-Spannung im lebenden Blute	CO_2-Spannung im defibrinirten Blute
Venenblut	5·52 %	6·44 %
	5·95	8·18
	6·38	7·64
	5·05	5·38
	5·75	5·99
	5·75	6·37
Arter. Blut	3·11	4·02

Um noch einen Einwand zu beseitigen, dass das durch Gummischläuche und Glasröhren geleitete lebende Blut auf dieser Strömungsbahn seine Gasspannungen ändern könne, machte Verf. eigene Versuche zu diesem Zwecke, aus denen hervor ging, dass dies nicht der Fall ist.

[Die nach denselben Methoden, nur mit kürzeren Tonometerröhren ausgeführten Untersuchungen über die CO_2 in der Lymphe sind später pag. 106 bei der Lymphe referirt.]

Da die Lymphversuche keinen Anhaltspunkt boten, zur Entscheidung der Frage, ob die CO_2-Bildung im Thierkörper in das Blut oder in die Gewebe zu verlegen ist, wandte sich Verf. zur Untersuchung der Spannung der CO_2 in den Geweben selbst. Da diese Spannung nur durch den Abgleich mit einem anderen Gase

bestimmt werden konnte, muss die Oberfläche des Gewebes, d. h. der Zelle selbst, diesem Raume zugekehrt sein, und die Oberfläche muss eine normale, sie darf keine Wundfläche sein. Eine solche normale, zur Untersuchung geeignete Oberfläche fand Verf. in der inneren Darmoberfläche.

Bei einem kleinen Hunde, der 24 Stunden gehungert hatte, wurde die Laparotomie gemacht, ein Stück Dünndarm von bestimmter Länge herausgezogen und oben unterbunden. Nach unten wurden zwei Ligaturen angelegt, zwischen denselben der Darm durchschnitten und eine gefensterte Canüle in das abgebundene Stück eingeführt. Dann wurde der Darm reponirt, die Wunde geschlossen und in das abgebundene Darmstück atmosphärische Luft eingepumpt. Nach einer halben Stunde wurde eine Portion Gas aus dem Darm zur Analyse aufgefangen, von neuem Luft eingepumpt und in Zeiträumen, wie unten steht, eine Gasprobe genommen. Verf. machte im Ganzen innerhalb 6 Stunden 3 Luftinjectionen und führte 8 Analysen aus, mit folgendem Resultate:

	CO_2-Spannung im Darm	
Dauer	CO_2	O
1/2 Stunden	7·64	13·44
1 „	7·70	11·87
1 3/4 „	7·34	8·40
2 1/4 „	6·96	3·25
1 „	7·20	10·05
1 1/2 „	6·68	8·15
2 „	7·35	6·49
2 3/4 „	9·45	5·79

Verf. nimmt die in der ersten Zeit erhaltenen Werthe als die richtigeren und zuverlässigeren, da sich noch keine Entzündung ausgebildet hat; nach ihnen ist die CO_2-Spannung 7·7 also weit über der höchsten je beobachteten Spannung venösen Herzblutes, und es wird höchst wahrscheinlich, dass diese hohen Gasspannungen der Darmwand nicht durch das Blut, sondern durch das Gewebe bedingt sind.

Die mittlere CO_2-Spannung im Hundeharn wurde zu 9·15 % gefunden, die der Galle in einem Versuch zu 6·69, die einer Hydrocelenflüssigkeit zu 6·0 %.

Zum Schluss der Abhandlung fasst Verf. seine Resultate noch kurz in folgende Sätze zusammen:

„1. Die mittlere Kohlensäurespannung normalen Arterienblutes entspricht 2·8 %, die des venösen Herzblutes 5·4 %. Differenz = 2·6 % CO_2-Spannung.

2. Die mittlere Sauerstoffspannung entspricht in minimo:
3·9 % für Arterienblut,
2·9 „ „ Venenblut.

3. Die Spannung des venösen Herzblutes unterscheidet sich von der des Blutes der Vena femoralis sehr wenig.

4. Die CO_2-Spannung des Blutes nimmt mit der Gerinnung zu und kann dann den Werth 8·13 % erreichen, der bei normalem venösen Herzblut niemals vorkommt und den Mittelwerth 5·4 % weit übertrifft.

5. Die Lymphe der grossen Stämme gibt nicht die Spannung der Kohlensäure in dem Gewebssafte, weil jene Flüssigkeit ihre hohen Spannungen an das Arterienblut des umhüllenden Bindegewebes auf ihrem Wege abtritt.

6. Die Kohlensäure der aus den grossen Lymphstämmen zu gewinnenden Lymphe hat eine Spannung, die etwas unter der Spannung des allgemeinen Venenblutes liegt, aber grösser als die des Arterienblutes sich erweist.

7. Die Kohlensäurespannungen aller untersuchten, von Zellen austapezirten Körperhöhlen übertreffen thatsächlich bei Weitem die Kohlensäurespannungen des venösen Herzblutes, also auch des venösen Blutes der Extremitäten.

8. Diese Forschungen weisen also mit allem Gewicht darauf hin, dass die Kohlensäure in den Geweben der Hauptmasse nach erzeugt wird. Wo aber die Kohlensäure entsteht, dahin wandert der Sauerstoff aus dem Blute.“

48. *N. Gréhant*, Vergleichende Untersuchungen über die Gasabsorption (Θ) durch das Blut. [1]

Verf. hat mit einem einfachen, etwas anders als gewöhnlich construirten Auspumpungsapparat gearbeitet, und die Frage zu beantworten versucht, ob das Blut, welches die Lungen passirt hat, eben so viel Sauerstoff enthält, als es überhaupt zu absorbiren vermag.

Es wurde einem Hunde die Carotis geöffnet und daraus mit einer Spritze 60 C. C. Blut genommen, das Blut ausgepumpt und die erhaltenen Gase analysirt. Man liess darauf das Thier während

[1] Compt. rend. Tom. 75. p. 495.

3 Minuten mit Hülfe eines Maulkorbes 12 Liter fast reinen Sauerstoff athmen und nahm dann aus der Carotis auf dieselbe Art wieder 60 C. C. Blut, das nunmehr viel lebhafter roth als die erste Probe war. Endlich nahm man eine dritte Probe Blut und schüttelte dieses letztere in einer mit Θ gefüllten Flasche durch einige Minuten. Das Blut defibrinirte sich während des Schüttelns, erfüllte sich dabei mit vielen kleinen Gasblasen, wurde durch ein Tuch vom Fibrin getrennt, dann in einer Flasche mittelst eines Seils geschwungen, um die Gasbläschen zu sammeln, die dann als Schaum aufstiegen und endlich ausgepumpt. Es wurden folgende Zahlen erhalten:

	100 C. C. Blut gaben	Sauerstoff bei 0° u. 760 M. M.
1.	Normales Carotidenblut	16·3 C. C.
2.	Carotidenblut nach Θ-Inhalation	23·3 „
3.	Mit O geschüttelt	26·8 „

Andere Experimente gaben analoge Resultate, woraus folgt, dass das von den Lungen kommende Blut nicht die ganze Θ-Menge enthält, welche es zu absorbiren vermag. Das Verhältniss, hier 16 : 26, wird offenbar abhängen von der Schnelligkeit des Blutstroms in den Lungen, der Lebhaftigkeit der respiratorischen Bewegungen etc. Verf. macht noch Bemerkungen darüber, dass es nützlich sein dürfte, Kranke mit Brustleiden oder mit Kohlenoxyd Vergiftete eine Luft athmen zu lassen, welche reicher an Θ ist als die atmosphärische. Endlich wurden noch einige vergleichende Bestimmungen an Blut verschiedener Hunde gemacht über die grösstmögliche O-Menge, welche dasselbe aufzunehmen vermag. Jedesmal wurden 100 C. C. Blut mit reinem Θ geschüttelt und dann die absorbirten Gase extrahirt. Auf 0° und 760 M. M. bezogen erhielt Verf. 18·8 bis 31·3 C. C. Sauerstoff. Aehnliche Differenzen wie diese, bei Blut von anscheinend gesunden Hunden, dürften sich nach dem Verf. auch bei Menschenblut herausstellen.

49. *Ed. Mathieu et V. Urbain*, **Untersuchungen über einige Verhältnisse der Blutgase.**[1]

Einfluss der Körpertemperatur. Die Verf. haben früher (Thierchem.-Ber. I p. 101) gezeigt, dass die Gase durch feuchte Membranen leichter diffundiren bei niedriger als bei höherer Temperatur. Es lässt dies verstehen, warum die Thiere im Winter mehr Sauerstoff in ihrem arteriellen Blute haben als im Sommer. Bei

[1]) Des gaz du sang; expériences sur les circonstances qui en font varier la proportion dans le système artériel. Note de M. M. E. Mathieu et V. Urbain. Compt. rend. T. 74 p. 190. Auch Gazette médicale de Paris 1872 p. 81.

Thieren, denen Eigentemperatur aber künstlichen Veränderungen unterworfen ist, erhielten die Verf. ein entgegengesetztes Resultat: das arterielle Blut enthält eine grössere Menge O, wenn die Körpertemperatur sich hebt, weniger, wenn sie sinkt. [Die Verf. geben als Beleg die folgende Tabelle, ohne Angabe auf welche Thiere sie sich bezieht, oder wie die Temperaturveränderungen hervorgebracht wurden.]

Gas vom arteriellen Blute.

	Einfluss der Abkühlung				Einfl. einer Erhöhung der Eigenwärme			
Temp. im Rectum	39·2°	36°	20°	31°	39·6°	40·4°	41°	42·2°
Respirationen	18	13	8	12	18	130	200	300
Θ	20·75 C.C.	19·43	13·58	20·23	17·00	18·37	20·00	25·00
$C\Theta_2$	47·33 „	46·23	62·26	60·00	49·30	43·95	38·14	17·85

Diese Aenderungen können abhängen von Aenderungen im respiratorischen Rhythmus oder von einer mit der Temperatur veränderlichen Thätigkeit der Blutkörperchen. Die Verf. haben diese Frage zu lösen gesucht, indem sie durch einen Wasserstoffstrom O frei gemachtes Blut mit O zusammenbrachten und die Menge dieser Gase bestimmten, welche das Blut bei verschiedenen Temperaturen absorbirte. Es zeigte sich, dass das erkaltete Blut mehr O absorbirte, als das bei Körperwärme erhaltene. Es wird also die functionelle Thätigkeit der Blutkörperchen nicht durch höhere Temperatur vergrössert und die Schwankungen des im arteriellen Blute gelösten O werden durch die Seltenheit der Respirationen bei den erkälteten Thieren und die Häufigkeit bei den der Sonne ausgesetzten bedingt sein.

Man bemerkt eine Art Gegensatz zwischen den Erfolgen der Respiration und denen der Endosmose; diese vermehrt sich in der Kälte und vermindert sich in der Wärme, während es bei den Respirationen sich umgekehrt verhält.

Die grössere Menge O im Blute der Thiere mit höherer Rectumstemperatur gibt Veranlassung zu inneren Oxydationen, deren letztes Product die Kohlensäure ist, aber erst 1—2 Stunden nach der künstlichen Erhöhung der Körpertemperatur bemerkt man eine grössere Menge derselben im Blute. [Die mitgetheilte Tabelle lässt dies nicht deutlich erkennen.]

Bezüglich des Einflusses der Muskelarbeit auf die Gase des Blutes haben die Verf. folgende Resultate erhalten:

	Norm. Zust.	Arbeit	Norm. Zust.	Arbeit
Resp.	37	96	32	130
Blut	arter.	arter.	arter.	arter.
Θ C.C.	22·25	24·25	23·48	24·18
$C\Theta_2$ „	46·75	54·00	49·07	45·81

	Muskelarbeit arter.	Muskelarbeit venös.	Ruhe art.	Ruhe ven.
O	23·63	12·56	22·19	15·77
$C\Theta_2$	40·98	43·65	49·27	58·49
verzehrter Sauerstoff	11·07 C. C.		6·42 C. C.	

Nach diesen Zahlen soll der Θ-Gehalt im arteriellen Blute während der Arbeit zunehmen, wenn gleich diese Vermehrung in keinem Verhältniss zu den Respirationen steht, die 3—4 Mal so zahlreich werden als im Normalzustand. Dass die Θ-Zahl nicht in eben diesem Verhältnisse hoch steigt, schieben die Verf. auf eine entgegenwirkende Ursache, und diese scheint die Raschheit des Kreislaufs zu sein.

Um unabhängig den Einfluss der Respiration und Circulation zu studiren, haben die Verf. die Erfolge der Durchschneidung so wie der electrischen Reizung der Nervi vagi zu bestimmen versucht.

Durchschneidung beider Vagi:

		Reizung des centralen rechten Stumpfes			Electrische Reizung des peripheren Stumpfes, rechts				
		Druck	Electr.	Normal	Normal	Electr.	Norm.	Electr.	Norm.
Resp.		8	10	12	10	10	8	10	10
Puls		180	180	180	260	60	260	90	260
Θ	C. C.	18·81	23·10	20·00	16·05	18·82	15·00	17·36	16·05
$C\Theta_2$	„	55·47	40·00	43·33	46·05	42·35	44·38	31·58	34·00

Endlich ist in Hinsicht der Blutgase noch der Chloroformschlaf untersucht worden. Während ihm ist der O-Gehalt im Blut sehr variabel, zur Zeit der ersten Aufregung ist er grösser als im Normalzustande. Eine verlängerte Chloroformwirkung bewirkt mit dem Sinken der Respiration und der Temperatur eine Verminderung des Sauerstoffes im Blute.

	Wach	Aufregung	Anaesthes.	Wach	Wach	Wach	
	arterielles Blut					art. Bl.	ven. Bl.
Θ	25·12	26·74	20·00	23·72	26·05	19·43	9·90 C. C.
$C\Theta_2$	46·05	33·74	44·20	42·10	49·53	37·91	54·75
						verbrannt. Θ	9·53 C. C.

	Dauernd. arter.	Anaesthes. venös.	Normal. venös.	Chloroformtod.
Θ	15·47	10·26	10·23	8·11 C. C.
$C\Theta_2$	31·90	47·43	54·88	48·88
verbr. Θ	5·21 C. C.			

50. *A. Estor* und *C. Saint-Pierre*, Methoden der Blutgasanalyse.[1]

Die Verf. untersuchten, ob die Bernard'sche Methode, die Blutgase zu gewinnen, welche in einer Verdrängung des Sauerstoffs durch Kohlenoxyd besteht, schlechtere Resultate gibt, als die Auspumpung der Gase im Vacuum ohne Kohlenoxyd. Die Verf. haben sich überzeugt, dass man bei derselben Blutprobe oder bei Blut das von derselben Stelle des Blutstroms genommen ist, ganz die gleichen Sauerstoffmengen erhält, ob man das Vacuum allein anwendet (baromètre à large chambre) oder Kohlenoxyd allein (Methode von Bernard)

[1]) Analyse du sang; comparaison des principaux procédés; nouveaux perfectionnements. Note de M. M. Estor et Saint-Pierre. Compt. rend. T. 74 p. 257. — Auch Journ. de l'anat. et de phys. par Robin 1872, pag. 187. Daselbst Abbildung des Apparates der Verf.

oder einen von den Verf. construirten Apparat (pompe à mercure modifiée), der die Anwendung der Leere und des Kohlenoxydes combinirt gestattet.

51. *A. Estor* und *C. Saint-Pierre*, **Einfluss des Wassers bei der Blutgasanalyse.**[1]

Die Verf. fanden [voriges Referat] eine grosse Uebereinstimmung in der Menge des Blutgassauerstoffs die nach den verschiedenen Methoden der Blutgasgewinnung erhalten wurde. Mit ihnen stimmen auch die Zahlen, welche Bernard und andere Experimentatoren erhielten. Nur in einigen deutschen Arbeiten wurden Zahlen mitgetheilt, gefunden nach dem Verfahren von Ludwig, die sich von den andern weiter entfernen, indem sie weit grösser waren. Die Verf. glauben die Ursache darin gefunden zu haben, dass dabei das Blut sich nothwendig mit einer gewissen Menge Wasser mische, und sie haben ihre Versuche direct darauf gerichtet.

Mit einer calibrirten Spritze wurde Hundeblut genommen aus der Cruralarterie, die eine Hälfte direct nach dem Verfahren von Bernard behandelt, die andere Hälfte wurde in einen Apparat eingeführt, wo es gemischt wurde mit dem zweifachen Volum ausgekochten destillirten Wassers und 2 Volum Kohlenoxyd. Während die Methode von C. Bernard (Behandlung mit Kohlenoxyd allein) den Verf. regelmässig Zahlen gab von 6·66 bis 8·50 C. C. Sauerstoff für 100 Vol. Blut, erhielten sie aus dem mit Wasser gemischten Blute nach dem Erwärmen zum Aufschäumen viel grössere Sauerstoffmengen. Bei 4 Versuchen wurde für 100 Vol. Blut der Cruralarterie des Hundes erhalten 13·32 bis 21·64 C. C. Sauerstoff.

Was den Ursprung dieses Sauerstoffs anlangt, erhalten aus Blut, dessen Körperchen durch Wasser gelöst sind, werden die Verf. später mittheilen.

52. *Prof. Mosler* (Greifswalde), **über die Reaction des leukämischen Blutes.**[2]

Verf. zeigt in einer brieflichen Mittheilung an Voit an, dass er an einem Fall seiner Klinik Gelegenheit hatte, die Reaction des eben aus der Ader entleerten leukämischen Blutes zu prüfen.

---

[1] Note sur les analyses des gaz du sang; influence de l'eau, de M. M. A. Estor et C. Saint-Pierre. Compt. rend. T. 74 p. 330. — Auch Journ. de l'anat. et de physiol. par Robin 1872 p. 187.

[2] Zeitschrift f. Biologie. VIII. p. 147.

Die Leukämie kam vor bei einem 44 Jahre alten Arbeiter, der früher öfter an Wechselfieber litt, vor ungefähr einem Jahre von Stichen in der linken Seite befallen wurde etc., und der bei seiner Aufnahme einen beträchtlichen Milztumor und Retinitis leukaemica darbot. Unter dem Mikroskop zeigte ein Bluttropfen ungefähr die Hälfte oder ein Drittel weisser Blutkörperchen.

Zur Prüfung der Blutreaction wurde eine verdünnte sehr empfindliche Lakmustinctur verwendet, und diese mit dem theils geronnenen, theils flüssigen Blute (mittelst Schröpfköpfe vom Rücken gewonnen) gemischt. Man sah die röthliche Farbe des Blutes etwas durchschimmern, aber es verblieb in allen Proben die blaue Färbung der Lakmustinctur bestehen. Als dann zur Gegenprobe in eine derartige Mischung nur eine minimale Spur HCl gebracht wurde, war sofort der Farbenwechsel in eclatanter Weise bemerkbar. Verf. glaubt demnach behaupten zu dürfen, dass in diesem Falle von exquisiter lienaler Leukämie das frische Blut keine saure Reaction gezeigt hat.

Um über den am Tage der Untersuchung bestehenden Grad der Leukämie ein ungefähres Urtheil zu erhalten, wurde mittelst der Schröpfköpfe gewonnenes Blut zu der von Welker angegebenen Absenkungsmethode verwerthet. Das defibrinirte Blut wurde in zwei graduirte Glasröhren mit 24 Theilstrichen gefüllt und 24 Stunden hingestellt. Dann hatte die obere Schichte freien Serums 5 Theilstriche, die der farblosen Körperchen 7 und die unterste der rothen Scheiben 12 Theilstriche eingenommen.

53. *Dr. O. Hammarsten*, die Gase der Hundelymphe.[1]

Um genügende Mengen chylusfreier Lymphe zu gewinnen, wurden grosse Hunde, die 36—48 Stunden gehungert hatten, mit Curare gelähmt, dann der Ductus thoracicus aufgesucht, isolirt, geöffnet, eine Glascanüle eingebunden, und die ausströmende Lymphe unter Luftabschluss über Quecksilber aufgefangen. Die Lymphe strömte bei den verschiedenen Thieren sehr ungleich schnell heraus, als Extreme kann Verf. anführen, dass ein Mal in 1½ Stunden 160 C. C., in einem anderen Falle während 2¼ Stunden nur 70 C. C. erhalten wurden. Bei zwei Versuchen wurde die Canüle in den grossen Stamm

[1]) Berichte über die Verhandlungen der k. sächs. Gesellsch. der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-phys. Classe. 1871. Nr. VI. p. 617. Aus dem physiologischen Institute in Leipzig.

gesetzt, welcher die Lymphe aus der oberen Extremität sammelt und dem Ductus thoracicus zuführt; die Flüssigkeit dieser beiden Fälle ist daher als reine Gliederlymphe zu betrachten, die der übrigen als ein Gemisch von Darm- und Gliederlymphe.

Nach dem Auffangen wurde die Lymphe sogleich durch Schütteln mit Hg defibrinirt und in der Pumpe evacuirt. Hiebei zeigte sich, was man schon beim Auspumpen von Bicarbonaten, Serum und Drüsensecreten beobachtet hatte, dass das Auspumpen Stunden, ja Tage lang fortgesetzt werden konnte, ohne dass die Gasentwicklung vollständig sistirte. Deshalb wurde die Gasentwicklung durch Säurezusatz beschleunigt, wenn man annehmen konnte, dass sämmtlicher O entfernt worden war. Die Analysen sind nach Bunsen ausgeführt; die Gasvol. auf 0° und 1 Mtr. Hg. reducirt, und auf 100 Theile Flüssigkeit berechnet.

Nr.	Gesammt-gase	N	O	CO_2 ohne Säure	CO_2 nach Säurezusatz	Gesammt CO_2	Bemerkungen
1	42·38	1·63	0·43	17·06	23·26	40·32	Lymphe meist aus d. Darmkanal, enth. ein wenig Blut.
2	41·73	1·25	0·12	21·71	18·65	40·36	Lymphe wie vorher. Die Blutkörperchen vollständ. in d. Coagul. eingeschloss.
3	33·38	1·20	0·16	21·75	10·27	32·02	Aeusserst schwach röthl. Lymphe; aus d. Darmkan.
4	32·69	0·85	0·00	21·52	10·32	31·84	Vollkommen blutfrei, vom linken Vorderbein.
5	37·10	1·20	0·08	18·22	17·60	35·82	Reine Gliederlymphe.
6	34·42	0·93	0·00	18·37	15·12	33·49	Ueberwiegend Gliederlymphe klar und blutfrei.
7	29·86	1·24	0·08			28·54	Blutfrei; Darm u. Gliederlymphe.
8	29·92	1·38	0·04			28·50	detto.
9	30·48	0·90	0·03			29·55	Gemisch von Darm- und Gliederlymphe mit Spuren von Blutfarbstoff.

Aus dieser Tabelle geht unmittelbar hervor, dass die Lymphe eine kohlensäurereiche, aber entweder sauerstofffreie oder doch jedenfalls an O sehr arme Flüssigkeit ist. (Die notirten O-Mengen fallen noch innerhalb die Ablesungsfehler.)

Der höchste gefundene CO_2-Werth beträgt 40·36 % (Vol. bei 0° und 1 Mtr. Dr. auf 100 Vol. Lymphe), während Hensen (Virchow's Archiv Band 37) beim Menschen 50 % CO_2, durch Kochen austreibbar, und 20 % fest gebunden fand. Diese Differenz ist vielleicht, abgesehen von der Möglichkeit, dass zwischen menschlicher und Hundelymphe ein Unterschied besteht, dadurch zu erklären, dass die menschliche Lymphe unter pathologischen Verhältnissen abgesondert wurde. Da aber die curarisirten Thiere stark zu speicheln pflegen, so könnte man annehmen, dass auf diesem Wege viel CO_2 entfernt worden sei, zumal der Speichel eine CO_2 reiche Flüssigkeit ist; aber bei Nr. 9 speichelte das Thier fast gar nicht, und der CO_2-Gehalt war dennoch nicht ganz 30 %. Einen anderen Grund dafür, dass die Lymphe curarisirter Thiere ärmer an CO_2 sei, könnte man darin finden, dass die Lungen von einem ausgiebigen künstlichen Luftwechsel durchblasen werden. Diesem Einwande stellten sich jedoch die Zahlen entgegen, welche von der Serumkohlensäure curarisirter Hunde (siehe später) erhalten wurden.

Es mögen demnach diese CO_2-Schwankungen auf individuelle Verschiedenheiten zurückzuführen sein. Jedenfalls bestehen die Lymphgase wesentlich aus Kohlensäure, und es ist interessant, die Mengen dieses Zersetzungsproductes in der Lymphe und in Secreten zu vergleichen, da die Lymphe vorzüglich Aufschlüsse über die Gasmenge im Bindegewebe und Muskel im Gegensatze zu den Drüsen geben kann. Wegen der alkalischen Reaction der Lymphe kann man zu diesem Vergleich nur wieder alkalische Flüssigkeiten wählen. Im alkalischen Hundeharn fand Schöffer 38·21 % CO_2, im Speichel fand Pflüger 49—64·7 und in der Galle 56·1 % CO_2. Es zeigt sich also in letzteren beiden Secreten eine weit grössere CO_2-Menge als in der Lymphe, für welche als Mittel aus den Bestimmungen des Verf. sich 35·38 % CO_2 ergibt. Dagegen steht der CO_2-Gehalt des arteriellen Blutserums, wofür sich als Mittel der Analysen von Schöffer, Preyer und Schmidt 34·05 % berechnen, dem der Lymphe nahe. Der Grund des CO_2 reichen Befundes der Secrete liegt vielleicht darin, dass die Drüsen auf eine specifische Weise die Abscheidung der Alkalien des Blutes bedingen und da diese Flüssigkeiten sämmtlich aus dem Blute hervorgehen, so liegt hierin ein

neuer Beweis, dass die Secrete nach ganz anderen Gesetzen als die Lymphe gebildet werden.

Frägt man nach den Ursachen, auf die der Gasgehalt der Lymphe zurückzuführen ist, so erweisen sich folgende Möglichkeiten. Es können die im Blute gebildeten Gase durch Diffusion oder mit der filtrirenden Flüssigkeit in die Gewebe übergehen, oder weiter, es könnte ein Gasgehalt der Lymphe dadurch bedingt sein, dass in den Geweben neue Gase sich bilden, wovon ein Theil in die Lymphe, der Rest in das Blut überginge. Es dreht sich daher die Frage darum, ob die Hauptmasse der Gase aus dem Blute in die Gewebe oder in entgegengesetzter Richtung sich bewegt. Könnte man dies experimentell feststellen, so liesse sich auch Aufschluss darüber erhalten, ob die Oxydationsprocesse schon im Blut, oder ob sie erst in den Geweben vor sich gehen.

Verf. stellte sich daher die Aufgabe, Gasgehalt von Blut und Lymphe zugleich zu untersuchen; da aber das Auffangen der Lymphe so lange dauert, dass währenddem das Blut Veränderungen erleiden kann, so wurde mit der Lymphe das Erstickungsblutserum desselben Thieres verglichen. Wäre von diesen beiden Flüssigkeiten die Lymphe die CO_2reichere, so schien die CO_2-Bildung in den Geweben um desto sicherer erwiesen.

Nr.		Gesammtgase	N	O	CO_2	Bemerkung
I	*a*	33·38	1·20	0·16	32·02	Lymphe.
	b	40·20	1·89	0·36	37·95	Erstickungsblutserum.
II	*a*	34·42	0·93	0·00	33·49	Lymphe.
	b	41·18	0·89	0·00	40·29	Erstickungsblutserum.
III	*a*	37·10	1·20	0·08	35·82	Lymphe.
	b	32·15	0·91	0·15	31.39	Arterielles Blutserum.

Ein Ueberblick zeigt, dass im Erstickungsblutserum eine beträchtliche Menge ca. 6 % mehr CO_2 als in der Lymphe enthalten ist, aber man kann daraus noch nicht schliessen, dass die CO_2 im Blute gebildet wird, denn bei zwei mit einander in Contact stehenden

Flüssigkeiten wird jene mehr CO_2 enthalten, welche mehr CO_2 bindende Substanzen enthält. Nun wurde in der That von E. Hardy angegeben, dass die Lymphe ärmer an Alkali als das Blut sei, und wenn dies richtig ist, so muss das Blut mehr CO_2 enthalten als die Lymphe, gleichgiltig wo die CO_2 gebildet wird. Ferner wird auch nach den Experimenten von Lesser das Blut durch den Abfluss der Lymphe concentrirter, und muss deshalb mehr CO_2 bindende Substanzen enthalten. Das arterielle Blut zeigte sich zwar wohl etwas CO_2 ärmer als die Lymphe, aber dieses berechtigt natürlich zu keinen Schlüssen über die CO_2-Bildung in den Geweben.

Verf. ging nun zu einer anderen Frage über, der, ob sich in der Lymphe leicht oxydable Substanzen finden, wie solche nach A. Schmidt im Erstickungsblute vorkommen. Würden diese Substanzen nicht im Blute selbst, sondern in den Geweben gebildet, so müssten sie sich auch in der Lymphe finden. Zum Nachweis von solchen leicht oxydirbaren Körpern in der Lymphe schien es dem Verf. am einfachsten, Lymphe und O reiches Blut, beide von bekanntem Gasgehalt in bestimmten Mengen mit einander zu vermischen und dann den Gasgehalt des Gemisches nach einiger Zeit zu untersuchen. Wenn nämlich die Lymphe reducirende Stoffe enthielt, so hatte man in dem Gemisch mehr CO_2 und weniger O zu erwarten als sich für das Gemisch berechnete. Nachdem genügend Lymphe aufgesammelt war, wurde das Thier durch Verblutung aus der Carotis getödtet, das Blut defibrinirt, mit Luft geschüttelt, eine gemessene Menge Blut mit einer ebenfalls gemessenen Menge Lymphe unter Quecksilber vermischt. Unter allen anzuwendenden Cautelen und immer in Doppelanalysen wurde nun der Gasgehalt des Blutes, der Lymphe und endlich des Gemenges beider bestimmt.

Es zeigte sich, dass bei beiden angestellten Versuchen eine Aenderung des Gasgehaltes in der erwarteten Richtung allerdings stattfand, indem die CO_2 sich im Gemisch ein wenig vermehrt und der O vermindert hatte, aber diese Aenderungen waren so gering, dass sie erstens innerhalb der analysirten Fehler lagen, und zweitens nicht grösser als diejenigen sind, welche während der Aufbewahrung des Blutes innerhalb desselben stattfinden. Verf. zieht daher den Schluss, dass keine nennenswerthen Mengen reducirender Substanzen in der untersuchten Lymphe vorhanden waren.

54. *Gustav Strassburg*, **die Gasspannung der Lymphe.**[1])

Zunächst im Interesse der Frage, wohin die Production der CO_2 des Thierkörpers zu verlegen ist, ob in die Gewebe, ob in das Blut, hat Verf. sein Augenmerk auf die Gasspannungen in der Lymphe gerichtet, da diese als ein abströmender Theil des Gewebssaftes aufgefasst werden muss. A priori möchte man schliessen, dass sich die CO_2-Spannung in der Lymphe höher zeigen werde als im Blute, wenn man bedenkt, wie schnell das Blut an den Geweben vorbeischiesst, und mit welcher Langsamkeit die Lymphe fliesst. Verf. hat mit denselben Apparaten, die er zur Untersuchung der Spannung der Blutgase verwendet hat und die hier p. 90 beschrieben sind (nur waren sie hier von kleinerem Ausmaasse), gearbeitet. Gegen alle Erwartung waren die für die CO_2-Spannung der Lymphe erhaltenen Werthe aber niedriger oder höchstens gleich jenen im venösen Blute. Sehr bedeutend waren dabei die Schwierigkeiten zur Gewinnung der Lymphe.

Resultate.

Chylusmenge	Gasgemisch vorher		Verändertes Gasgemisch		Bemerkung
	CO_2 %	O %	CO_2 %	O %	
40 C. C. in 13½ Min.	5·93	1·07	5·09	1·54	Hund v. 45 Pfd. Lymphe aus dem Duct. thor.
54 C. C. in 29 Min.	5·93	1·07	5·18	1·93	Derselbe Hund, 20 Min. später.
49 C. C. in 12½ Min.	5·93	1·07	5·20	1·43	Derselbe Hund.
81 C. C. in 1¼ St.	5·85	1·12	4·21	3·78	Derselbe Hund. Chylus fliesst sehr langsam.

In allen 4 Versuchen ist der CO_2-Gehalt herabgedrückt, und man ist demnach berechtigt, für die CO_2-Spannung des Chylus einen Werth anzunehmen, der unter 5 % liegt.

15 C. C.	3·43	1·20	3·62	1·73	Grosser Hund; Lymphe aus einem Ast vom Duct. cervic.

[1]) Abschnitt aus der Verf. zum grösseren Theil vorher pag. 88 refer. Arbeit: die Topographie d. Gasspannungen im Organismus. Pflüger's Arch. VI. p. 85.

Bei zwei Versuchen wurde während des Ablaufens der Lymphe zugleich auch ein Aderlass gemacht, und so Blut und Lymphe gleichzeitig gewonnen. Dabei ergab sich bei dem einen Versuche, dass die CO_2-Spannung im venösen Blute, welches aus derselben Körperregion stammte, höher als 4·15 % war, während sich für die Lymphe ein Werth ergab, der kleiner als 3·64 % ist. Beim zweiten Versuche ergab sich für die Lymphe ein Maximalwerth von 3·47 %, für das Blut ein Mittelwerth von 3·9 %.

Aus sämmtlichen Analysen geht sicher hervor, dass die CO_2-*Spannung in der Lymphe* um etwa 0·6—1 % *kleiner ist als jene im venösen Blute*, und dass ihr Werth zwischen dem des arteriellen und dem des venösen Blutes liegt.

Obwohl nun die Lymphe aus den Geweben stammt, so kann man aus obigen Resultaten doch nicht folgern, dass die Spannung auch im Gewebe kleiner sei als im venösen Blute, denn die Stämmchen der Lymphbahnen liegen in den Regionen des Bindegewebes und dieses hat wegen seines geringen Stoffwechsels wahrscheinlich nur eine kleine CO_2-Spannung. Es muss also die Lymphe bei ihrer langsamen Bewegung dem Bindegewebe CO_2 abgeben und sie kann daher keinen Aufschluss verschaffen darüber, wie sie in ihren ersten Bahnen oder wie der Gewebssaft zusammengesetzt war.

VI. Milch.

Uebersicht.

Dr. Franz Soxhlet, zur physiologischen Chemie der Milch.

W. Heintz, über die Ursache der Coagulation des Milchcaseïns durch Lab und über die sog. amphotere Reaction.

Dr. Olof Hammarsten, über Michgerinnung und die dabei wirkenden Fermente der Magenschleimhaut.

A. Schukoffsky, zur Analyse der Frauenmilch.

* Dr. C. Schwalbe (Zürich), Ueber die Membran der Milchkügelchen. Arch. f. mikrosk. Anat. VII. 269. (Verf. hält entgegen Kehrer [Thierchem. Band I] die Existenz der Membranen auf Grundlage mikroskopischer Befunde aufrecht.)

* C. Schwalbe, Filtration von Caseïn. (Milch 10—20 Grm. mit 1 Tropfen Senföl versetzt gerinnt nicht. Im Thoncylinder filtrirt erst Albumin durch, nach einigen Tagen auch Caseïn.) Cent. f. d. med. Wissensch. 1872. 66.

* Ed. Mathieu et D. Urbain, du rôle des gaz dans la coagulation du lait et la rigidité musculaire. Compt. rend. 75. 1482. (Milch mit Luft abgeschlossen nimmt Θ auf und bildet $C\Theta_2$. Traubenzucker oder Milchzuckerlösung mit Caseïn versetzt thut desgleichen unter Milchsäurebildung. Die Säurebildung ist die Ursache der Coagulation.)

* Boussingault, aspect du lait vu au microscope avant et après le barattage et l'ecrémage. Ann. de chim. et de phys. XXV. 382.

* J. A. Wanklyn, über Milchuntersuchung. (Chemical News XXV. p. 186. Eine Anzahl von Analysen Londoner Milch aus verschiedenen Bezirken.) Engl.

C. Grünzweig, die Buttersäure der Kuhbutter.

* Göppelsröder, die Chemie der Kuhmilch und die Mittel zur Prüfung derselben. Milchzeitung 1872. Nr. 7 und 9.

---

* Joh. Brzezinski (Warschau). Der Kumys. Inaug.-Dissert. Berlin 1872, G. Lange. — Enthält sehr zahlreiche Literaturnachweisungen.

Suter-Naef, Analyse von Schweizer Kumys.

* C. Schwalbe, Bereitung von Kumys aus condensirter Milch. Berl. klin. Wochenschrift 1872 Nr. 25.

Schnorrenpfeil, Einfluss des Wassergehaltes des Futters auf die Milchabsonderung.

---

53. *Dr. Franz Soxhlet,* zur physiologischen Chemie der Milch.[1])

I. Verf. knüpft zunächst an die Versuche von Rollett „über die Eigenschaften von Lösungsgemengen aus Kalialbuminat und phosphorsauren Alkalisalzen" (Wien. Acad. Ber. 1860) an, welche bekanntlich gelehrt haben, dass bei Gegenwart von phosphorsaurem Natron eine Alkalialbuminatlösung schwach angesäuert werden kann, ohne dass eine Eiweissfällung eintritt. Um einen Einblick in die Mengenverhältnisse der dabei zur Wirkung kommenden Salze und Säuren zu haben, wurden quantitative Versuche angestellt mit titrirten Viertelnormallösungen von $Na_2HP\Theta_4$, $KH_2P\Theta_4$ und $Na_2S\Theta_4$. Als Säuren verwendete Verf. Schwefelsäure, Essigsäure und Phosphorsäure detto in $^1/_4$ Normallösung. Die Kalialbuminatlösung war eine $^1/_4$ percentige, nur sehr schwach alkalische und nach Lieberkühn bereitet.

Bei den ersten Versuchen wurden zu 10 oder 20 C. C. Alkalialbuminatlösung 5 oder 10 C. C. phosphors. Natron und dann unter Umrühren so lange $^1/_4$ Normal-Schwefelsäure gesetzt, bis eine so starke Trübung eintrat, wie sie ein Tropfen letzterer Säure in 10 C. C. von nicht mit Natronphosphat versetzter Albuminatlösung hervorbrachte. Bei diesen Versuchen wurden folgende Zahlen erhalten:

Kalialbuminatlösung	Phosphatlösung	Verbrauchte Schwefelsäure
10 C. C.	5 C. C.	5 C. C.
10	10	9·9
20	5	5·1
20	10	10

Aehnliche Resultate lieferte Essigsäure, und es ergibt sich daraus, dass das Albuminat erst dann so vollständig gefällt wurde, wie in 10 C. C. reiner Lösung durch einen Tropfen Schwefelsäure, wenn alles oder nahezu alles neutrale Phosphat in das saure übergeführt war. Ob aber diese Fällung bewirkt wurde durch freie Säure, oder ob das Eiweiss schon durch das saure Phosphat niedergeschlagen

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie N. F. Bd. 6 p. 1. Jahrg. 1872. Auch Inaug.-Dissert. des Verf. Gearbeitet im Laboratorium von Huppert.

wurde, lässt sich daraus nicht erkennen. Weiter zeigten diese Bestimmungen, dass die zur Fällung nöthige Menge Säure in enger Beziehung steht zur Menge des vorhandenen neutralen Alkaliphosphates.

Eigenes hiefür angestellte Versuche ergaben bezüglich der vorigen Frage, dass schon das saure phosphorsaure Salz allein und zwar bei verhältnissmässig geringer Menge genügt, um aus reinen Alkalialbuminatlösungen das Eiweiss zu fällen, dass es aber viel grösserer Mengen des sauren Phorphates bedarf, um den Niederschlag auch dann zu erzeugen, wenn noch neutrales Phosphat zugegen ist. Um nun zu erfahren, bei welchem Verhältnisse beider Salze zu einander die Fällung beginnt, und bei welchem das Albuminat noch in Lösung bleibt, hat Verf. folgende Versuche gemacht. Man vermischte die Viertelnormallösungen des sauren Phosphats, des neutralen Phosphats und des schwefelsauren Natrons in solcher Menge, dass die Salze in einem Verhältnisse standen, wie wenn man eine $^1/_4$ Normallösung des neutralen Phosphats mit verschiedenen Mengen $^1/_4$ Normalschwefelsäure versetzen würde. Diese Gemische wurden dann geprüft auf ihr Verhalten zu Kalialbuminatlösung; es entstand keine Trübung, wenn die Lösung enthielt:

9	C. C. neutr. Phosph.	1	C. C. saur. Phosph.	1	C. C. Sulphat
8	„	2	„	2	„
7	„	3	„	3	„
6	„	4	„	4	„
5	„	5	„	5	„
4	„	6	„	6	„
3	„	7	„	7	„
2	„	8	„	8	„
1	„	9	„	9	„
0·3	„	9·7	„	9·7	„

hingegen entstand starke Trübung bei dem Verhältniss:

0·2 C. C. neutr. Phosph. 9·8 C. C. saur. Phosph. 9·8 C. C. Sulphat.

und wurde die Menge des neutralen Phosphats noch um 0·1 C. C vermindert, so konnte eine vollständige Fällung des Eiweisskörpers erzielt werden. Lösungsgemenge ohne Natronsulphat verhielten sich ebenso. Um die fällende Wirkung des sauren phosphorsauern Alkalis aufzuheben, genügt nach diesen Versuchen eine sehr kleine Menge des neutralen Phosphats, und zwar 0·1 C. C. auf 3·2 C. C., also 1 Mol. $M_2HP\Theta_4$ auf 32 Mol. $MH_2P\Theta_4$.

Warum man zum Fällen einer Alkalialbuminatlösung aber mehr saures Phosphat als freie Schwefelsäure (von der 1 Tropfen genügt) nöthig hat, ist darnach klar, denn das saure Phosphat, indem es dem Alkalialbuminat Basis entzieht, wird zu neutralem Phosphat, das Eiweiss aufzulösen vermag, die Schwefelsäure aber wird zu neutralem, Eiweiss nicht lösendem Sulphat. Enthält eine Albuminatlösung nicht mehr saures Phosphat, als das Aequivalent des gleichzeitig vorhandenen neutralen Phosphates, so lässt sich leicht erklären, dass Albumin in Lösung bleibt. Das saure Phosphat entzieht dem Albuminat Basis, aber das dadurch entstandene Neutralphosphat wirkt wieder lösend auf das in Freiheit gesetzte Albumin, und da diese Mengen Aequivalent sind, so wird in der Gleichgewichtslage der Moleküle nichts geändert, und Verf. reiht daher diesen Process unter die limitirten Reactionen.

Die gewonnenen Erfahrungen lassen ferner auch leicht bestimmen, unter welchem Verhältnisse Alkalialbuminat bei Gegenwart von neutralem Natronphosphat durch Säuren vollständig ausgefällt wird. Es darf verhältnissmässig zu dem entstehenden sauren Phosphat nicht mehr neutrales Phosphat vorhanden sein, als obigem Minimum entspricht, und ferner wird die Menge des vorhandenen Alkalialbuminates von Einfluss sein. Da auch Essigsäure, HCl und Salpetersäure die neutralen Phosphate in saure umwandeln, so gilt für diese dasselbe wie für die Schwefelsäure, und zweifelsohne wirkt auch Milchsäure gleich. Nur die Phosphorsäure zeigt wegen ihrer 3 Basicität eine stärkere Wirkung, wenn man sie gleichfalls als $^1/_4$ Normallösung anwendet, wie sich aus der Gleichung ergibt:



$$Na_2 HP\Theta_4 + H_3 P\Theta_4 = {}_2Na H_2 PO_4,$$

nach welcher 1 Mol. Phosphorsäure mit 1 Mol. neutralem Phosphat sich zu 2 Mol. saurem Phosphat umsetzt. Man wird daher zu einer neutrales Phosphat enthaltenden Alkalialbuminatlösung weniger Phosphorsäure als Schwefelsäure von demselben Titre zusetzen müssen, um das Eiweiss zu fällen, was sich auch durch Versuche mit $^1/_4$ Normallösungen bestätigt hat.:

Kalialbuminat	neutr. Phosph.	Schwefelsäure	Phosphorsäure
10 C. C.	5 C. C.	5 C. C.	4·9 C. C.
10	10	9·9	9·7
20	5	5·1	4·9
20	10	10	9·8

II. Reaction der Milch. Aus dem vorigen geht hervor, dass die sauer reagirenden Lösungsgemenge neben saurem phosphorsaurem Alkali immer noch eine bestimmte Menge neutrales Alkaliphosphat enthalten müssen, deshalb reagiren sie aber nicht nur sauer, sondern zu gleicher Zeit auch alkalisch, d. h. sie haben eine amphotere Reaction. Rührt also die Lakmus röthende Wirkung der frischen Milch von saurem phosphorsaurem Natron her (Lehmann), so muss die Milch auch neutrales Salz enthalten und daher auch rothes Lakmus bläuen. Dies ist nun, wie Verf. hervorhebt, auch wirklich der Fall und bisher der Beobachtung entgangen. Die Intensität beider Reactionen ist aber sehr wechselnd, und wird deutlicher als mit Papierstreifen, mit den mit Lakmus getränkten Gypstafeln beobachtet, die Liebreich (Berl. Ber. 1. 48) angab. Dies erklärt, dass die bisherigen Angaben über die Reaction der Milch so widersprechend sind, und dass die Einen die Milch nur für sauer, die Anderen für nur alkalisch angaben, und dass ferner die Literatur darüber so zahlreich ist. Ganz entging übrigens die Erscheinung einer doppelten Reaction bisher nicht, Heller und Bamberger fanden sie am Harn, und nach Fraas (Virchow VII, 318) war einmal die erste Maass bei der Melkung alkalisch, die nächste sauer.

Verf. hält jedoch dafür, dass es gar keine nur sauer oder nur alkalisch reagirende Milch gebe, auch „ganz undenkbar ist eine Milch von neutraler Reaction, da es weder ein neutral reagirendes Alkaliphosphat, noch ein Gemenge von phosphorsauren Alkalisalzen mit 1, 2 oder 3 At. Basis gibt, welches neutral reagirt.“ Auch kann man Milch nicht künstlich neutral machen, denn setzt man, um deren saure Reaction abzustumpfen, verdünntes Alkali hinzu, bis die saure Reaction verschwunden ist, so reagirt die Milch schon stark alkalisch, während umgekehrt, wenn man die alkal. Reaction der Milch verschwinden machen will, man so viel Säure zusetzen muss, dass stark saure Reaction eintritt. Die Erkennbarkeit neutralen Alkaliphosphates neben saurem und umgekehrt, hat, da sich die Reactionen doch gegenseitig beeinträchtigen, natürlich ihre Grenzen. Für die saure Reaction der Milch ist noch die in der frischen Milch constant absorbirte CO_2 in Betracht zu ziehen, die nach Setschenow 5·01 bis 6·74 Vol. % beträgt, und wahrscheinlich zum grössten Theile vom neutr. phosphorsauren Natron in der Fernet'schen Weise absorbirt ist. Damit stimmt die vom Verf. constatirte amphotere Reaction einer mit CO_2 behandelten Lösung von neutr. Natronphosphat, und die Erfahrung, dass

mittelst Luftpumpe ausgepumpte Milch etwas stärker alkalisch reagirte als vorher, aber nebenbei noch immer sauer.

Die alkalische Reaction der Milch ist deutlicher zu beobachten an erhitzter Milch als an kalter, eine Eigenschaft, die auch sonst ganz schwach alkalische Flüssigkeiten oder Lösungsgemenge von amphoterer Reaction zeigen; beim Erkalten wird die Alkalität wieder kleiner.

Durch diese Thatsache kommt Verf. auf andere thierische Flüssigkeiten zu sprechen, von denen man ähnliches angab, aber anders deutete, nämlich nicht als blosse Wärmewirkung, sondern als Abspaltung von Alkali wie bei Flüssigkeiten (Blutserum, Hühnereiweiss etc.), die coagulables Eiweiss enthalten. Die etwas stärkere Alkalescenz solcher Lösungen nach dem Kochen liegt nur in deren Salzen, nicht in einer Alkaliabspaltung, denn alle die Flüssigkeiten, an denen man solches beobachtet haben will, enthalten kohlensaures Alkali, das angesäuert in doppelt kohlensaures, beim Kochen wieder in einfach kohlensaures übergeht, und daher kann die gekochte Flüssigkeit stärker alkalisch reagiren als vor dem Kochen [??].

Verf. kommt am Schlusse dieses Capitels noch auf die Bestimmung der sog. freien Säure im Harn, und durch dieselben Gründe wie oben, dass ein neutral reagirendes Alkaliphosphat nicht existirt etc., findet er die bisherige Methode der Säuretitrirung des Harns nicht genügend, behauptet sogar, es sei in der gewohnten Weise (nach Neubauer, Gorup, Hoppe) unmöglich, quantitativ den Säuregrad des Harns zu finden, und fügt hinzu, man sollte meinen, dass dieser augenfällige Umstand doch kaum den zahlreichen Beobachtern entgangen sein könnte.[1])

III. Kälberlabwirkung. Simon, M. Schultze, Panum u. A. haben gezeigt, dass das Alkalialbuminat durch Lab ebenso gerinnt wie Milch, wenn zugleich Milchzucker oder dieser und auch Fett zugegen ist, und es wurde angenommen, dass durch Bildung von Milchsäure dem Alkalialbuminat Alkali entzogen und so Eiweiss gefällt werde. Selmi und dann Heintz fanden jedoch, dass eine vorher durch Alkalizusatz alkalisch gemachte Milch durch Digestion mit Kälberlab bei 50—62° gerinnt, und dass dabei die überstehende

[1]) [Wenn es auch keinen Harn gibt, der blaues Lakmuspapier blau lässt und rothes roth, so lässt sich doch durch Titriren ein Punkt treffen, bei dem rothes Papier violett und blaues ebenfalls violett gefärbt wird, und das ist jener Punkt, der sehr wohl zur vergleichenden Säurebestimmung im Harn zu brauchen ist, denn im einen Harn lässt er sich nach Zusatz von wenig Alkali, im andern nach Zusatz von mehr erreichen, wieder in einem andern nach Säurezusatz. Die ganze Titrirung thierischer Flüssigkeiten verwerfen, hiesse Mücken seihen und Elephanten durchlassen. M.]

Flüssigkeit noch immer sehr deutlich alkalisch reagirt. Heintz zog daraus den Schluss, dass bei niedrigeren Temperaturen, 37—43°, die Gerinnung durch Säuerung und Basisentziehung stattfinde, dass aber bei höherer Temperatur die Coagulation des Caseïns unabhängig von Säurebildung durch Lab erfolgen könne, bei bleibender alkal. Reaction.

Verf. hält nun dafür, dass die Labwirkung auch bei höherer Temperatur auf Säurebildung beruhe, und erklärt die nach der Gerinnung noch vorhandene alkalische Reaction folgendermassen. Setzt man zu einer Alkalialbuminatlösung neutrales und saures phosphorsaures Natron, so dass das Albuminat noch in Lösung bleibt, und erwärmt man dann, so scheidet sich das Albumin zum grössten Theil ab. Durch das Erwärmen entzieht das saure Phosphat dem Albuminat Alkali und geht in das neutrale Phosphat über, dessen alkalische Reaction „sich auch neben dem noch vorhandenen sauren Phosphat bemerklich machen muss.“ Lässt man andererseits die Fällung einer Albuminatlösung durch Milchsäure zu Stande kommen, so erhält man gleichfalls eine alkalische Flüssigkeit, wenn man überschüssige Milchsäure vermeidet, da die milchsauren Alkalien eine alkalische Reaction besitzen müssen. Diese Verhältnisse sind aber jenen der Milch analog, nur dass hier durch Lab die Milchsäure aus dem Milchzucker sich erst bildet.

Milch, die durch Selbstsäuerung jenen Säuregrad erreicht hatte, wo sie in der Kälte noch flüssig war, aber bei 50° gerann, reagirte vor dem Coaguliren nur sauer, hinterher sauer und zugleich schwach alkalisch. Eine andere Milchprobe, vorher mit Soda stärker alkalisch gemacht und zur Selbstsäuerung hingestellt, reagirte nach dem Coaguliren durch Erwärmen auf 50° stärker alkalisch als die ohne Zusatz von Soda und zwar nach Verf. wegen grösseren Gehalts an milchsauren Alkalien.

Eine Bestätigung der Ansicht, dass die Coagulation des Caseïns durch Lab auch in höherer Temperatur durch die Säuerung erfolge, bieten nach dem Verf. die folgenden Versuche. Je 100 C. C. frischer Milch mit je 1 C. C. Kälbermageninfus versetzt, wurden in Kölbchen in ein Wasserbad von 50—52° gebracht. Von den 7 Kölbchen erhielt ausser Milch und Infus Nr. 1 nichts weiter, Nr. 2—4 steigende Mengen sehr verdünnter Milchsäure und Nr. 5—7 steigende Mengen sehr verdünnter Sodalösung. Die Milch gerann in allen, aber desto später, je mehr Alkali in derselben anwesend war.[1])

---

[1]) Vergl. die folgenden 2 Arbeiten von Heintz und von Hammarsten.

IV. In jüngster Zeit hat Zahn (Pflüger's Archiv 1869) als Unterschied zwischen Milchcaseïn und Alkalialbuminat geltend gemacht, dass aus der Milch durch Thonzellen hindurch (bei Anwendung der Wasserluftpumpe) kein Caseïn übergehe, während eine reine Kalialbuminatlösung ebenso rasch als Serum und Lactalbumin filtrire. Bei der Wiederholung durch den Verf. zeigte sich, dass die Filtrirbarkeit reiner Albuminatlösungen abhängig ist von der Dickwandigkeit etc. der Thonzelle, indem durch dickere und dichtere auch nach 20stündigem Filtriren kaum Spuren hindurch gegangen waren, während durch sehr dünne Cylinder ein Filtrat ging, das flockige Ausscheidung des Eiweisskörpers mit Essigsäure gab. Durch eben so dünne Thonzellen ging zwar in der That kein Caseïn aus Milch hindurch, so dass hier ein Unterschied besteht, aber dieser bezieht sich nicht auf eine Verschiedenheit des Caseïns vom Albuminat, denn wenn man in der Kalialbuminatlösung durch Schütteln geschmolzene Butter fein vertheilt hat, so gehen von dieser Emulsion ebenfalls durch die dünnwandigen Zellen nur Spuren eines Eiweisskörpers hindurch.

V. Auch der von Zahn angegebene Unterschied zwischen Kalialbuminat und Caseïn der Milch, dass nämlich nur letzteres von kohlensaurem Natron gefällt werde, erklärt sich nach Verf. einfach daraus, dass dem Caseïn in der Milch noch andere Substanzen beigemengt sind. Auch Aetzalkalien und Natronphosphat fällen die Milch, und da diese Salze Lösungsmittel für Caseïn sind, „so wird man annehmen müssen, dass das Caseïn nur mechanisch niedergeschlagen wird," d. h. dass gewisse Salze gefällt werden, die dann das Caseïn mitreissen. Versetzt man Milchserum, das durch Ausfällen der Milch mit Säuren und Kochen gewonnen wurde, mit kohlensaurem, phosphorsaurem oder Aetznatron, so erhält man einen reichlichen Niederschlag von phosphorsaurem Kalk, „welcher in der Milch Caseïn mit einschliessen muss," und aus den man mit Wasser das Caseïn wieder auswaschen kann. Ein ähnliches Verhalten zeigt auch die künstliche aus Kalialbuminat mit Butteremulsion dargestellte Milch, wenn ihr etwas Chlorcalcium zugesetzt wird, wobei die Gegenwart von Fett die Grossflockigkeit des Niederschlags zu bewirken scheint.

VI. Der wichtigste Einwand gegen die Identität von Kalialbuminat und Caseïn ist der von Hoppe, dass nämlich letzteres bei Behandlung mit Kalilauge Schwefelkalium bilde, während die Albuminate dies nicht thun. (Hoppe-Seyler, Handbuch 3. Aufl. 196, 197). Die Versuche des Verf. hingegen ergaben, dass

beide Körper bei der Behandlung mit conc. Kalilauge die vollkommenste Uebereinstimmung zeigen, insofern beide sowohl in der Kälte als in der Wärme Schwefelkalium bilden, während allerdings sehr verdünnte Kalilauge diese Bildung nicht veranlasst. Das Schwefelkalium wurde nachgewiesen durch die H_2S Bildung, welche beim Versetzen des mit Kalilauge behandelten Eiweisskörpers mit Essigsäure eintrat. Dabei kam die Substanz in einen Kolben mit 3fach gebohrtem Kork. In der einen Bohrung war das Trichterrohr, durch die zweite wurde reine mit Bleioxydkali gewaschene Luft eintreten gelassen, die dritte verband den Kolben mit einem Glascylinder, der mit Bleisolution getränkte Papierstreifen enthielt und in den die Luft des Kolben hineingesaugt wurde. Die Bräunung dieser Papierstreifen zeigte den H_2S an; sie war, wenn die Menge der verwendeten Eiweisskörper, der Kalilauge und die Dauer der Einwirkung annähernd gleich waren, bei beiden Körpern nicht merklich verschieden. Mehr Kali und längere Einwirkung hatten intensivere Reaction zur Folge. Wurden die durch Essigsäure in den Versuchskolben gefällten Eiweisskörper andauernd mit Wasser gewaschen, noch einmal mit Kalilauge behandelt und wieder mit Essigsäure auf Schwefelkalium geprüft, so wurde neuerdings H_2S Reaction erhalten, und dies konnte 4 bis 5 Mal wiederholt werden. Jedenfalls zeigen beide Eiweisssubstanzen auch in Bezug auf ihr Verhalten zu Kali keine Verschiedenheit untereinander.

VII. Zum Schlusse sucht Verf. noch zu zeigen, dass auch die bisherigen Angaben über das Polarisationsverhalten nicht ausreichen, einen Unterschied beider Körper festzuhalten.

56. *W. Heintz*, **über die Ursache der Coagulation des Milchcaseïns durch Lab und über die sogenannte amphotere Reaction.**[1])

Die vorstehende Abhandlung von Soxhlet gibt dem Verf. Anlass, über denselben Gegenstand sich zu äussern und namentlich seine Meinung aufrecht zu erhalten, dass die Gerinnung des Milchcaseïns durch Lab bei ca. 60° nicht durch die eventuell gebildete Milchsäure zu erklären ist. Da ferner Soxhlet's Angaben zu Folge die Annahme gemacht werden könnte, dass Verf. bei den Caseïncoagulationsversuchen durch Lab die neben der alkalischen auftretende saure Reaction übersehen haben könnte, so kommt Verf. zunächst auf die sog. amphotere Reaction selbst zu sprechen.

---

[1]) Journ. für prakt. Chem. N. F. Bd. 6. p. 374.

Wenn man blaues und rothes Lakmuspapier in eine mit etwas saurem phosphorsaurem Kali versetzte Lösung von gewöhnlichem phosphorsaurem Natron taucht, so zeigt sich das rothe Papier gebläut, das blaue geröthet, aber bei genauem Vergleich sieht man, dass das roth gewordene blaue Papier bläulicher ist, als das blau gefärbte rothe, und dass keines eigentlich roth oder blau, sondern dass beide violett sind, und in diesem Sinne ist die Angabe Soxhlet's zu corrigiren. Verf. hat die amphotere Reaction von Lösungen phosphorsaurer Alkalien dadurch erklären zu können gemeint, dass das saure phosphorsaure Salz die blaue Lakmusverbindung nur bis zur Bildung eines sauren violetten Salzes zu zersetzen im Stande sei, das sog. neutrale aber durch das rothe Lakmus als Säure nur bis zur Bildung desselben violetten Salzes seines Alkali's beraubt werden könne. Allein obwohl dies widerlegt wird dadurch, dass saures phosphorsaures Kali blaues Lakmus wirklich roth, gewöhnliches phosphorsaures Natron aber rothes wirklich blau färbt und erst ein Gemenge beider sich amphoter zeigt, so glaubt Verf. die amphotere Reaction doch nur dadurch erklären zu können, dass er in dem Gemische die Existenz violetter saurer Salze annimmt, welche sowohl etwas Basis leicht abgeben als aufnehmen können. In der That mischt man zu blauer und rother Lakmuslösung von gleicher Concentration etwas des Phosphatgemenges, so ist bei gleicher Flüssigkeitsschichte die Intensität und Nuance der Färbung dieselbe.

Weiterhin wendet sich Verf. zur kritischen Beleuchtung der Behauptung Soxhlet's, das Caseïn werde durch Lab coagulirt nur in Folge der durch die Milchsäurebildung bewirkten Alkalientziehung. Die dabei doch noch bemerkbare alkalische Reaction erklärte Soxhlet (siehe vorher) dadurch, dass die gebildete Milchsäure, indem sie dem Caseïn (Albuminat) Natron entzieht, zu alkalisch reagirendem milchsaurem Natron wurde. Verf. bestätiget durch den Versuch auch die von Soxhlet angenommene alkalische Reaction neutralen milchsauren Natrons (durch Fällen von stark saurem, in Alkohol gelöstem milchsaurem Natron mit Aether erhalten), findet aber, dass sie in verdünnten Lösungen äusserst schwach ist. Diese Ansicht, wenngleich plausibel, ist nicht genügend begründet worden. Die wichtigsten Versuche waren jene, durch welche gezeigt wurde, dass die Coagulation des Caseïns durch das Labinfus ceteris paribus um so schneller geschieht, je mehr bei Beginn des Versuches die saure Reaction der Milch vorherrscht (s. hier p. 114). Dies sollte beweisen, dass langsame Säurebildung stattgefunden und

dass die Säure die Coagulation bedingt haben müsse. Verf. hat nun ähnliche solche Versuche wie Soxhlet angestellt, von denen er folgenden beschreibt. Es wurden 6 Milchproben von je 100 C. C. genommen, dazu $^1/_2$, 1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$ und 3 C. C. einer 10percentigen Sodalösung, dann noch je 1 C. C. Labinfus hinzugefügt. Nach diesen Zusätzen reagirten Nr. 1 und 2 amphoter, 3 beinahe, 4—6 nur alkalisch. Nach Erwärmen auf etwa 65° waren die Proben 1 und 2 in zwei Minuten coagulirt bei unveränderter Reaction. Probe 3 coagulirte 2 Minuten später ebenfalls ohne Aenderung der Reaction, Probe 4 nach $^1/_4$ Stunde und blieb nur alkalisch. Die beiden letzten Proben waren auch in 6 Stunden nicht geronnen. Wenn nun nur Milchsäurebildung die Coagulation des Caseïns durch Lab bedingte, so müsste, da nur freie Milchsäure (neuerdings vom Verf. bestätigt) das Caseïn coagulirt, die Wirkung erst dann eintreten, wenn sämmtliches Natroncarbonat gesättiget wäre, und da das Natronlactat ausserordentlich viel schwächer alkalisch reagirt als das Carbonat, so müsste doch die saure Reaction nach der Coagulation deutlicher hervortreten. Eine blaues Lakmus nicht verändernde, rothes Papier aber wirklich blau färbende Flüssigkeit kann unmöglich freie Milchsäure enthalten. Man kann sich auch leicht überzeugen, dass ohne Lab die Milch durch Milchsäure erst dann coagulirt wird, wenn die Reaction derselben merklich sauer ist. Der Theorie Soxhlet's liegt nach dem Verf. aber noch der Irrthum zu Grunde, dass er annimmt, Lab erzeuge aus Milchzucker Milchsäure. Schon Mitscherlich konnte dies nicht beobachten und Verf. hat neuerdings durch folgenden Versuch die Milchsäurebildung ausgeschlossen. 100 C. C. einer 4percentigen Milchzuckerlösung mit 1 C. C. Labflüssigkeit gemischt, reagirte weder sauer noch alkalisch. Nach 4—6stündigem Erhitzen auf 40—60° hatte sich nicht die geringste saure Reaction eingestellt. Damit harmonirt die Unveränderlichkeit der Reaction bei den obigen Caseïngerinnungsversuchen mit Lab, dessen Wirkung demnach nicht auf Säurebildung zurückzuführen ist.

57. *Dr. Olof Hammarsten*: **Ueber die Milchgerinnung und die dabei wirkenden Fermente der Magenschleimhaut.**[1]

Nach einigen einleitenden Bemerkungen gibt Hammarsten zuerst in Uebereinstimmung mit Soxhlet an, dass die normale,

---

[1]) Upsala Läkareförenings Förhandlingar. Bd. 8. 1872. p. 63—86.

frische Kuhmilch stets (in etwa 300 beobachteten Fällen) eine amphotere Reaction darbietet. Demnächst macht er darauf aufmerksam, dass es für das Studium des Gerinnungsprocesses wichtig ist, mit kräftig wirkenden Fermentlösungen zu arbeiten, damit die Gerinnung im Laufe von einigen Minuten zu Stande gebracht werden könne. Sind dagegen 1—2 Stunden erforderlich, damit die Gerinnung eintrete, so findet allerdings oft eine Milchsäurebildung statt und man bekommt so aus Gründen, die später dargelegt werden sollen, ein unreines Resultat, das zu keinen Schlüssen berechtigt.

Eine kräftig wirkende Fermentlösung wird erhalten, wenn man die Schleimhaut je eines Labmagens mit 150—200 C. C. angesäuerten Wassers (0·1 — 0·2 % HCl enthaltend) infundirt und die nach etwa 24 Stunden abfiltrirte Flüssigkeit möglichst sorgfältig neutralisirt. Mit 1 C. C. einer solchen, genau neutralisirten oder sogar schwach alkalischen Fermentlösung können 25 C. C. frischer Milch, oder selbst noch mehr, binnen 2 Minuten bei 36—38° C. zum Gerinnen gebracht werden. Angesäuertes Wasser liefert aus Gründen, die später klar werden sollen, eine ungemein fermentreichere Flüssigkeit als neutrales Wasser und ist deshalb entschieden vorzuziehen. Ein nach der v. Wittich'schen Methode bereitetes Glycerinextract leistet ebenfalls sehr gute Dienste, wurde aber zu diesen Untersuchungen vom Verf. nicht benützt.

Nach diesen vorausgeschickten Bemerkungen berichtet Hamm. über einige Versuche mit frischer Kuhmilch, die durch Zusatz von Natronlauge schwach alkalisch gemacht worden war. 20 C. C. dieser Milch, mit 4—2 C. C. des neutralisirten Infuses versetzt, gerannen bei 36 — 38° C. innerhalb 4—10 Min. so vollständig, dass in den Molken keine Spur von Caseïn mit Säuren nachzuweisen war. Dabei wurde die Reaction von Minute zu Minute geprüft, aber weder vor noch während oder unmittelbar nach der Gerinnung änderte sie sich merkbar; sie verblieb während der ganzen Zeit eine unverändert alkalische.

Obgleich diese Versuchsresultate entschieden für das Vorhandensein einer von der Milchsäurebildung unabhängigen Milchgerinnung sprechen, suchte H. nichtsdestoweniger auf einem anderen Wege den entscheidenden Beweis dafür zu liefern. Zu dem Ende stellte er milchzuckerfreie Caseïnlösungen aus der Milch dar und verfuhr dabei folgendermassen. 1 Vol. Milch und 2 Vol. einer gesättigten Kochsalzlösung[1]) werden gründlich gemischt, dann gepulvertes Kochsalz

[1]) [Nach einer brieflichen Mittheilung des Verfassers ist es, aus Gründen, die in einer zweiten Abhandlung über Caseïn und Alkalialbuminat dargelegt

im Ueberschusse hineingetragen und zuletzt das ganze ins Wasserbad, bei etwa 36—38° C., hineingestellt. Binnen Kurzem entsteht ein flockiger, aus Caseïn und Fett bestehender Niederschlag, der auf einem Filter gesammelt und mit gesättigter Kochsalzlösung gewaschen wird. (Das Filtrat enthält Albumin, Milchzucker und die Salze der Milch). Nach dem Auswaschen wird das Caseïn in Wasser gelöst, durch starkes Schütteln möglichst von Butter befreit und durch Leinen colirt. Die so erhaltene Caseïnlösung wird noch ein Mal ausgesalzen, durch Auspressen zwischen Papier möglichst vom Kochsalze befreit, wieder in Wasser gelöst, geschüttelt und durch Leinen oder nicht zu dichtes Papier filtrirt. Man erhält so eine vollkommen milchähnliche, Caseïn und Fett enthaltende, aber milchzuckerfreie Flüssigkeit, die in der Wärme nicht verändert wird, die aber mit etwas Fermentlösung zusammengebracht, ganz wie gewöhnliche Milch gerinnt. Zu bemerken ist noch, dass dieser Versuch nicht allein mit dem unreinen Infuse, sondern eben so gut mit dem nach der später anzugebenden Methode dargestellten, reinen Fermente gelingt. Der Umstand, dass milchzuckerfreie Caseïnlösungen ganz so wie die Milch selbst bei amphoterer oder schwach alkalischer Reaction in kürzester Zeit mit Kälberlab gerinnen, beweist also, dass der Gerinnungsprocess etwas von der Milchsäurebildung ganz unabhängiges ist.

Ein zweiter Beweis für die Bedeutungslosigkeit des Milchzuckers bei der Milchgerinnung liegt darin, dass es H. gelungen ist, aus dem Magenschleimhautinfuse ein Ferment darzustellen, welches fast augenblicklich Milch oder milchzuckerfreie Caseïnlösungen coagulirt, während es auf den Milchzucker selbst ganz ohne Wirkung ist. Für dieses Ferment, welches mit dem Pepsin nicht identisch ist, schlägt Verf. den Namen „Lab“ vor.

Das „Lab“ stimmt mit dem Pepsin in beinahe allen Reactionen überein, und da jenes übrigens weit leichter zu zerstören ist als dieses, ist es sehr schwierig, eine pepsinfreie aber labhaltige Flüssigkeit zu gewinnen, während es umgekehrt ziemlich leicht ist, eine labfreie aber pepsinreiche Flüssigkeit darzustellen. Die einzige Methode, mit der es H. bisher gelungen ist, pepsinfreie Labflüssigkeiten darzustellen, ist die fractionirte Fällung mit kohlensaurer Magnesia

---

werden sollen, bei der Darstellung von milchzuckerfreien Caseïnlösungen unbedingt nothwendig, nicht chemisch reines, sondern gewöhnliches kalkhaltiges Kochsalz zu benützen. Maly.]

oder Bleizuckerlösung. Beide Fermente werden hierdurch mechanisch mitgerissen, aber — sei es, dass das Pepsin ursprünglich in geringerer Menge in der Lösung enthalten war oder dass es etwas leichter niedergeschlagen wird — man kann in dieser Weise aus einer Flüssigkeit alles Pepsin entfernen, während eine nicht unbeträchtliche Menge Lab darin zurückbleibt. So konnte Verf. z. B. Lösungen darstellen, die bei Körperwärme binnen 1—3 Minuten frische Milch bei neutraler Reaction coagulirten, während sie in passender Weise angesäuert eine gekochte Fibrinflocke im Laufe von 24 Stunden nicht merkbar verdauten. Um das Lab rein darzustellen, benutzte H. die fractionirte Fällung mit Bleizucker. Nachdem das Pepsin vollständig oder so weit ausgefällt worden ist, dass nur Spuren davon in der Flüssigkeit enthalten sind, wird wiederum mit Bleiessig oder Bleizucker unter Zusatz von etwas Ammon gefällt; der Niederschlag wird mit äusserst verdünnter Schwefelsäure zersetzt und die saure, nur Spuren von Eiweiss enthaltende Flüssigkeit mit Cholesterin, nach Brücke's Verfahren, oder mit einer Lösung von Palmitin- und Stearinseife in Wasser gefällt.

Auf eine ausführlichere Darlegung der eingeschlagenen Methode muss hier verzichtet werden und es ist nur noch hervorzuheben, dass die Methode nur noch in dem Falle gelingen wird, wenn man mit sehr labreichen Flüssigkeiten arbeitet. Die Flüssigkeiten müssen wenigstens so reich an Lab sein, dass 1 C. C. von der mit dem 10fachen Volumen Wassers verdünnten Flüssigkeit bei Körperwärme 5 C. C. Milch in 1 Minute zum Gerinnen bringen kann.

Das reine Lab gibt folgende Reactionen: es gibt nicht die Xanthoproteïnsäurereaction, die Lösung in Wasser gerinnt nicht beim Kochen und wird nicht von Alkohol, Salpetersäure, Tannin, Jod und Bleizucker, wohl aber von Bleiessig gefällt. Das unreine Lab wird dagegen von den genannten Reagentien gefällt.

Das Lab diffundirt nicht durch Pergamentpapier. Durch Thoncylinder filtrirt es erst nach längerer Zeit oder bei einem höheren Drucke; doch hängt dies wesentlich von der Beschaffenheit des Cylinders ab.

Alkohol zerstört das Lab bei neutraler Reaction nur langsam. Die Zahl der zerstörten Fermentmoleküle wächst mit der Dauer der Alkoholeinwirkung und mit der Menge des zugesetzten Alkohols.

Fixe, caustische Alkalien wirken sehr stark zerstörend. Schon ein Gehalt von 0·025 % Na_2O in der Flüssigkeit ist genügend, um binnen 24 Stunden bei 15—17° C. eine kräftige Fermentlösung

ganz oder beinahe ganz unwirksam zu machen. Es hängt natürlich die Zahl der durch Alkalien zerstörten Fermentmoleküle von mehreren Umständen ab und einen besonderen Einfluss scheint die Temperatur auszuüben. Die Zahl der zerstörten Fermentmoleküle wächst in einer gegebenen Zeit und bei einem gegebenen Alkaligehalte mit der Temperatur; und durch andauerndes Erwärmen bei einer niedrigeren Temperatur kann man eben so viele Fermentmoleküle zerstören wie durch ein kurz dauerndes Erwärmen bei einer höheren.

In Bezug auf die Wirkung der höheren Temperaturen ist noch hervorzuheben die ungleiche Widerstandsfähigkeit des Labes in neutraler und saurer Lösung. Eine Flüssigkeit, welche sehr reich an Lab ist, kann momentan auf 70° C. erhitzt, ja mitunter sogar während einiger Augenblicke gekocht werden, ohne alles Ferment zu verlieren, während dieselbe angesäuerte (0·3 % HCl) Flüssigkeit nach einem momentanen Erhitzen auf etwa 63° C. oder nach 48stündigem Erhitzen auf 37—40° alles Lab verloren hat. Das Pepsin dagegen wird in saurer Lösung bei Weitem nicht so leicht zerstört, und ein andauerndes Erwärmen der sauren Infuse bei etwa 40° C. ist ein eben so einfaches wie gutes Mittel labfreie Pepsinlösungen darzustellen.

Die einzige, bisher beobachtete physiologische Wirkung des Labes ist die auf das Caseïn. Das Lab wirkt auf das Caseïn bei neutraler, saurer und alkalischer Reaction; bei der alkal. Reaction tritt die Gerinnung am spätesten ein, und schon ein sehr geringer Ueberschuss von Alkali ist genügend, sie ganz zu verhindern. Am besten wirkt das Lab bei saurer Reaction, wobei durch Controlversuche gezeigt wurde, dass nicht die Säure allein die Gerinnung hervorbrachte.

Für die Gerinnungsgeschwindigkeit ist selbstverständlich die Fermentmenge von grosser Bedeutung, und der relative Fermentgehalt zweier Flüssigkeiten kann gemessen werden durch die Geschwindigkeit, mit welcher sie die Milchgerinnung herbeiführen. Die Gerinnungsgeschwindigkeit wächst übrigens bis zu einem gewissen Grade mit der Temperatur, während durch das Kochen der Milch oder durch Zusatz einiger Salze die Geschwindigkeit verringert oder die Gerinnung sogar vollständig verhindert wird.

Milchzucker wird nicht durch Lab in Milchsäure verwandelt. Selbst bei Gegenwart von fein vertheiltem Fette können Milchzuckerlösungen 48 Stunden bei 37—39° C. mit reinem Lab digerirt werden, ohne dass eine Spur von Milchsäure gebildet wird.

Ganz anders wirken der Labschleim und das saure Infusum der Magenschleimhaut, welche beide binnen kürzerer oder längerer Zeit den Milchzucker in Milchsäure umsetzen.

Auf Eiweiss übt das Lab keine verdauende Wirkung aus. Auf Alkalialbuminatlösungen, welche durch Zusatz einer Spur von Phosphorsäure auf eine amphotere Reaction gebracht worden sind, ist das reine Lab, selbst bei Gegenwart von Milchzucker und Fett, ganz ohne Wirkung, während der Labschleim, wie schon Lehmann gefunden hatte, ganz anders sich verhält. Trotz dieses ungleichen Verhaltens des Caseïns und des Albuminats will Verf. doch diesmal über die Identität beider Körper sich nicht aussprechen; im Gegentheil verspricht er in einer zweiten, binnen Kurzem erscheinenden Abhandlung über das Caseïn und das Alkalialbuminat nicht nur über diese Frage, sondern auch über das Wesen des Gerinnungsprocesses nähere Aufschlüsse zu liefern.

In welchem Theil der Magenschleimhaut wird das Lab gebildet? Um diese Frage zu beantworten, bereitete H. unter Beobachtung von nöthigen Cautelen saure Infuse einerseits aus dem Fundus und andererseits aus der Pars pylorica ventriculi. Nach etwa 24 Stunden wurden die beiden Infuse neutralisirt und dann ihre Wirkung auf die Milch geprüft. Es zeigte sich hierbei, dass die Pars pylorica ungemein ärmer an Ferment als der Fundus ist.

Die Frage nach der Ausbreitung des Labes im Thierreiche suchte Verf. durch Beobachtungen an verschiedenen Thieren zu beantworten. Dabei wurden die Mägen zuerst mit neutralem Wasser infundirt, aber die gewonnenen Resultate waren etwas wechselnd und unsicher. Beim Kalbe und Schafe wurde immer etwas Ferment gefunden; bei den übrigen Säugethieren und den Vögeln fehlte es am öftesten, bei den Fischen fehlte es fast immer. Es zeigte sich doch, dass dieses wechselnde Verhalten der Infuse wesentlich von der stärkeren oder schwächeren spontanen Säurebildung in der Flüssigkeit bedingt war, und eine fortgesetzte Untersuchung lehrte, dass die Magenschleimhaut eines jeden bisher untersuchten Thieres einen in Wasser löslichen Stoff enthält, welcher selbst nicht Lab ist, aus dem aber bei Zusatz von einer Säure binnen Kurzem Lab gebildet wird.

Wird z. B. das filtrirte, auf Milch ganz unwirksame, neutrale Infusum des Hechtmagens mit einer titrirten Salzsäure auf den Säuregrad 0·1 % HCl gebracht und dann nach 12—24 Stunden wieder mit einem titrirten Alkali neutralisirt, so bekommt man eine Flüssig-

keit, die binnen einigen Minuten die Milch zum Gerinnen bringt. Der Umstand, dass in der Magenschleimhaut ein Stoff enthalten ist, aus dem bei Zusatz von einer Säure Lab gebildet wird, erklärt zur Genüge, warum angesäuertes Wasser eine fermentreichere Flüssigkeit als neutrales gibt.

Welcher Art dieser Stoff sei, sowie ihre Beziehung zu dem Pepsin sind Fragen, welcher der Verf. ganz offen lässt.

Ueber die Milchgerinnung bei saurer Reaction theilt H. folgendes mit. Nimmt man von einem sauren Infuse (0·1 % HCl) 2 Proben, erhitzt die eine eine Zeit lang auf 70—80° C. in einem verschlossenen Gefässe und mischt sie (nach dem Erkalten) mit frischer Kuhmilch (1 Vol. Inf. und 5 Vol. Milch) so hält sich diese Mischung bei Körperwärme stundenlang flüssig, während die nicht erhitzte Probe dieselbe Milchmenge fast augenblicklich bei Körperwärme coagulirt. Es zeigt dies, dass die Fermente bei saurer Reaction eine sehr energische Wirkung ausüben, und es frägt sich also, ob diese Wirkung nicht dem Labe allein, sondern auch dem Pepsin zuzuschreiben sei.

Um dies zu entscheiden, stellte H. in der oben angegebenen Weise labfreie Pepsinlösungen dar, und es stellte sich dabei heraus, dass derartige Lösungen die Milch noch ziemlich rasch coaguliren, während Wasser von demselben Säuregrade ganz unwirksam ist. Obwohl das Pepsin in einer neutralen Flüssigkeit ganz ohne Einfluss auf die Milchgerinnung ist, kann man ihm also in saurer Lösung eine derartige Wirkung nicht ganz absprechen.

Das reine Lab ist, wie oben gesagt wurde, ganz ohne Wirkung auf Milchzucker oder milchzuckerhaltige Albuminatlösungen; der Labschleim oder das neutralisirte Infusum wirken dagegen entschieden darauf ein, und es nöthigt dies zu der Annahme, dass in der Magenschleimhaut ein drittes, Milchsäure bildendes Ferment enthalten sei. In der That ist es auch möglich, auf verschiedenen Wegen die Gegenwart eines derartigen Körpers darzulegen. Das Pepsin und das Lab können beide durch verdünnte Natronlauge zerstört werden, und die so gewonnene pepsin- und labfreie Flüssigkeit führt noch mit einer ziemlichen Energie den Milchzucker in Milchsäure über. Es gibt also in der Magenschleimhaut ein drittes, Milchsäure bildendes Ferment und die Angaben von einem Sauerwerden bei der Gerinnung sind leicht mit den widersprechenden Angaben zu vereinbaren.

Arbeitet man nämlich mit einer an Lab sehr armen, langsam wirkenden Flüssigkeit, so machen sich die Selbstsäuerung der Milch und die Wirkung des milchsäurebildenden Fermentes geltend, und die Milch kann sauer werden vor der Gerinnung. Arbeitet man dagegen mit labreichen, kräftig wirkenden Flüssigkeiten, so gewinnen die beiden, oben genannten Momente nicht Zeit, ihre Wirkungen zu entfalten, und in diesem Falle gerinnt die Milch bei amphoterer oder alkalischer Reaction.

Die Magenschleimhaut enthält also — abgesehen von dem Pepsin — 2 Fermente, das Lab und das milchsäurebildende Ferment. Von diesen beiden hat nur jenes eine spec. Wirkung auf das Caseïn, während dieses nur auf den Milchzucker wirkt. Die Wirkung des milchsäurebildenden Fermentes kommt bei der Käsebildung nur in Ausnahmsfällen zur Geltung, und wenn das Caseïn durch die Milchsäure secundär ausgeschieden wird, ist dieses ein mit der Käsebildung nicht identischer chemischer Process.

Unter den für die Milchgerinnung im Magen in Betracht kommenden Möglichkeiten hebt Verf. besonders die Gerinnung durch die Säure allein hervor. Diese Möglichkeit scheint sonderbarer Weise bei dem neugebornen Thiere die allein verwirklichte zu sein. H. untersuchte nämlich mehrmals Hundemägen von 1—2 Tage alten Thieren und konnte dabei weder Pepsin noch Lab nachweisen. Selbst in den Fällen, da der von Caseïncoagula stark ausgefüllte Magen eine stark saure Flüssigkeit enthielt, war weder in dieser sauren Flüssigkeit noch in der Schleimhaut selbst Pepsin oder Lab zu finden. H. glaubt nicht, dass dies ein Zufall gewesen sei, und da die Beobachtung nicht nur physiologisches Interesse darbietet, sondern vielleicht für die Frage nach den pepsin- und säurebildenden Zellen von Bedeutung sein könnte, spricht H. den Wunsch aus, es möchten andere Forscher, die über ein reicheres Materal bieten können, diese Beobachtung noch weiter prüfen. Hammarsten.

58. *A. Schukoffsky*, zur Analyse der Frauenmilch.[1])

Aus den Untersuchungen von Biddert (Inaugur.-Diss. Giessen 1869) ergab sich, dass das Caseïn der Frauenmilch von dem Caseïn sämmtlicher anderer Thiermilcharten verschieden ist, und dass die Frauenmilch nicht wie die sämmtlicher anderer Thiere durch jedes Reagens gerinnt. Diese Ungerinnbarkeit der

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. Berlin, Jahrg. V, 75.

Frauenmilch vereitelt sämmtliche Methoden der Caseïnbestimmung, so die von Hoppe-Seyler mittelst Kohlensäure und Essigsäure und ebenfalls jene von Tolmatscheff (Hoppe-Seyler, Unters. 2. Heft) vorgeschlagene Methode, welche auf der Uebersättigung der Milch mit Bittersalz beruht.

Auch für die Milchfettbestimmung gibt es viele, aber gleichfalls unzulängliche Methoden. Verf. beschreibt jene Methode, von der er Gebrauch macht bei Frauenmilch.

Zu 20—25 C. C. Milch setzt man 20—25 C. C. Aether, mischt und vermengt mit 30—35 C. C. starken Alkohols. Das so geronnene Gemisch liess man 10—24 Stunden stehen, filtrirte und wusch mit starkem Alkohol und Aether, worauf das auf dem Filter zurückbleibende Caseïn pulverförmig mehlartig erschien. Nun wurde vom Filtrat der Aether abdestillirt, dann der Alkohol in einer Glasflasche im Wasserbad verjagt, darauf der Rückstand wieder mit Aether vermengt, von dem nicht in Aether löslichen Theil abgegossen und die ätherische Lösung verdunstet, welche nun das reine Fett zurückliess.

59. *Carl Grünzweig*, Buttersäure der Kuhbutter.[1])

Verf. hat untersucht, welcher von den zwei der Theorie nach möglichen Buttersäuren die Säure der Kuhbutter angehört. Chevreul stellte die Säuren der Kuhbutter dadurch dar, dass er die Butter mit Kalilauge verseifte, die erhaltene Seife mit Weinsäure zersetzte und die löslichen Fettsäuren durch Auskneten mit Wasser trennte. Lerch hatte diese Methode etwas abgeändert, da die Ausbeute besonders an höheren fetten Säuren ziemlich unbefriedigend ist. Er destillirte nach der Zersetzung mit verdünnter Schwefelsäure die flüchtigen Säuren ab. Beide stimmen darin überein, dass sie die erhaltenen Säuren an Baryt binden und durch die verschiedene Löslichkeit ihrer Salze trennen. Allein auch diese Methode ist umständlich und zeitraubend. Verf. suchte daher einen näheren Weg einzuschlagen, zumal es sich ihm nur um die Buttersäure handelte.

Ein Versuch, die Butter direct mit Kalk zu verseifen und daraus die löslichen Salze mit Wasser auszuziehen, gab kein günstiges Resultat. Verf. verseifte daher die Butter auf die gewöhnliche Weise mit Kalilauge und zersetzte hierauf die erhaltene Butterseife mit Chlorcalcium. Es schied sich hierbei ein käsiger Niederschlag ab, welcher sich leicht durch Abpressen trennen liess. Die klar filtrirte Flüssigkeit wurde nun eingedampft. Bei zunehmender Concentration schied sich neben Kochsalz eine schwammige Salzmasse aus, welche

---

[1]) Capitel aus dessen Abhandl.: „über Buttersäure verschiedenen Ursprungs." Annal. d. Chem. u. Pharmaz. 162. p. 215.

sich beim Erkalten zum Theil wieder löste. Sie wurde vom Kochsalz von Zeit zu Zeit abgenommen, und davon durch die nöthige Menge Wasser getrennt. Zuletzt schieden sich beim weiteren Eindampfen perlmutterglänzende Blättchen ab, welche aber nicht frei von Kochsalz erhalten wurden. Sie wurden mit dem Rest Mutterlauge und den früher abgeschiedenen Salzen vereinigt, mit HCl zerlegt und die abgeschiedene Säure, welche den Geruch nach Capronsäure in hervorragendem Maasse zeigte, durch Schütteln mit Aether von der sauren Salzlösung getrennt. Die Säure wurde der Destillation mit Wasser unterworfen und das wässrige Destillat fractionirt mit kohlensaurem Silber gesättigt. Die erste Krystallisation des Silbersalzes zeigte unter dem Mikroskop die Form von Wärzchen wie ein Gemenge von butter- und capronsaurem Silber; es enthielt 50·2 % Ag. Die Krystallisation II bestand aus Dendriten mit 54·8 % Ag; die Krystallisation III zeigte vollständig die Form des normalbuttersauren Silbers und gab 55·43 % Ag; 100 Theile Wasser lösten 0·413 Salz. Aus diesen Thatsachen ergibt sich, dass die Buttersäure, welche in der Butter (als Glycerid) enthalten, Normalbuttersäure $ЄH_3.ЄH_2.ЄH_2.ЄΘΘH$ ist.

60. *Suter-Naef*, über Kumys.[1]

Verf. hat den Kumys, welcher in Davos (Canton Graubündten) als Nachahmung des ächten russischen Kumys fabricirt wird, untersucht. Spec. Gew. bei 50° C. im Mittel 1·1286.

Davoser Kumys enthält

	in 100 Grm.	per Liter
Wasser	90·346	890·628
Alkohol	3·210	36·228
Milchsäure	0·190	2·560
Zucker	2·105	23·760
Albuminate	1·860	20·991
Butter	1·780	20·089
Anorganische Salze	0·509	5·744
Freie Kohlensäure	0·177	1·997

Von altem russischen Kumys unterscheidet er sich durch seinen Gehalt an Zucker und bedeutenden Mindergehalt an Milchsäure. Werden Alkohol und Milchsäure auf Zucker zurückgerechnet und

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. Berlin. V. 286.

dann mit der Analyse frischer guter Kuhmilch verglichen, so erscheint es wahrscheinlich, dass dieser Davoser Kumys einfach aus abgerahmter Kuhmilch durch Zusatz einiger Procente Zucker und Einleiten der Alkoholgährung durch Hefe dargestellt wird.

64. *Schnorrenpfeil*, über das Verhältniss des Wassergehaltes im Futter zur Milchabsonderung bei Kühen.[1]

Um zu ermitteln, ob und wie weit eine Aenderung im Verhältnisse von Trockensubstanz zum Wasser im Futter von Einfluss auf Quantität und Qualität der Milch bei Milchkühen sei, hat Verf. in Proskau an 3 Kühen Versuche angestellt. In der 1. Periode erhielten die Thiere das gewöhnliche Winterfutter mit einem Verhältniss der Trockensubstanz: Wasser wie 1 : 5·7, in der 2. Periode wurde ein an Trockensubstanz und Nährstoffgehalt gleiches, aber wesentlich wasserärmeres Futter (weniger Schlempe, mehr Heu) im Verhältnisse von 1 : 3·3 und in der dritten Periode ein Futter mit wieder erhöhtem Wassergehalt 1 : 5·0 verfüttert.

Es gaben an den 4 Versuchstagen der einzelnen Perioden zusammen die 3 Kühe:

Versuchsperiode	Nr. I		Nr. II		Nr. III	
	Milch Quart	Butter darin Loth	Milch Quart	Butter Loth	Milch Quart	Butter Loth
I	34·48	135·40	32·99	113·77	25·75	86·81
II	32·04	125·95	32·28	107·64	24·36	88·92
III	31·91	122·67	32·26	106·57	26·62	104·37

Es ergibt sich aus diesen Zahlen, dass im Allgemeinen die Reduction des Wassergehaltes im Futter und dessen Wiedererhöhung ohne entscheidenden Einfluss auf die Milchabsonderung ist.

[1]) Der Landwirth 1872 Nr. 12. Aus österr. Vierteljahresschr. für wissenschaftl. Veterinärkunde. Band 37, Heft 2.

VII. Harn.

Uebersicht.

Secretion und Bestandtheile.

Primavera. ob die Nieren einfache Filter sind.

Treskin, Beiträge zur Physiologie der Harnblase (Verhalten des in der Blase stagnirenden Harns etc.).

* Dr. Edward Alling, de l'absorption par la muqueuse vésico-uréthrale. Paris 1871. Selbständig.

Falck, Ausscheidung des Chlornatriums.

Dr. H. Weiske-Proskau, Zusammensetzung des Ziegenharns bei rein animalischer und rein vegetabilischer Nahrung.

* Boll, Ureterenunterbindung bei Vögeln. Berl. klin. Wochenschrift. 1872. Nr. 20.

H. Byasson, Ursache der sauren Reaction des Harns.

A. Sawicki, Säuregehalt des Harns bei Arbeit und Ruhe.

Dr. C. M. Sidy und W. B. Woodmann, über Ammoniak im Harn.

* J. Seegen, Zuckergehalt des normalen Harns. Pflüger's Archiv V, 359. [Enthält die schon im Thierchem.-Ber. Band I pag. 165 referirten Untersuchungen.]

E. Salkowski, Bildung der Schwefelsäure, des Harnstoffs und Verhalten des Taurins im Thierkörper.

O. Schultzen, Entstehung des Harnstoffs im Thierkörper; Einverleibung von Sarkosin.

* J. A. Wanklyn, Zusammensetzung des Urins. Pharmaceutical Journal [3] II. 705. Enthält nur Bekanntes. Engl.

* Boymond Marc. De l'urée, physiologie, chimie, dosage. In 8. 167 p. et fig. Paris 1872, B. Baillière.

R. Maly, Umwandlung von Bilirubin in Harnfarbstoff (Urobilin). Siehe Cap. Leber und Galle.

* J. L. W. Thudichum, Pircher's Versuche über die sog. Kryptophansäure. Cent. f. d. med. Wissensch. 1872. p. 81 (Entgegnung, worin diese Säure zu halten versucht, und zugleich eine neue Säure — Paraphansäure angekündigt wird.)

Archibald Silversidge, über die sog. Kryptophansäure.

Max Jaffe, Ursprung des Indicans im Harn; Ausscheidung des Indicans unter pathologischen Verhältnissen.

A. Béchamp, alkoholische und Essiggährung der Leber, und über den normalen (physiologischen) Alkohol im Menschenharn.

* Ramon de Luna, Einw. von Kupfervitriol auf normalen Harn. Compt. rend. T. 75. 542. [Ebenso naiv als unbrauchbar].

Thierharn.

Sacc, der Harn der Murmelthiere.

Analytische Methoden.

E. Salkowski, Bestimmung von Harnstoff und Chloralkalien in jodkaliumhaltigem Harn.

E. Salkowski, Bestimmung der Harnsäure im Harn.

Schwanert, über dasselbe.

R. Maly, über dasselbe.

E. Salkowski, Bestimmung des Kali's im Harn mit Weinsäure.

J. Seegen, Methode minimale Zuckermengen im Harn zu finden.

Dr. W. Manassein, quant. Best. des Zuckers im diabetischen Harn nach dem Unterschied im spec. Gewicht vor und nach der Gährung.

* Primavera, Zuckernachweis im Harn. Il Morgagni Napoli 1872. p. 639. (Kupfer- und Wismuthproben, nichts wesentlich neues.)

Dr. P. Liborius, Beiträge zur quantitativen Eiweissbestimmung. Siehe Capitel I. pag. 6.

Pellogio; Gianetti, Nachweis der Jodüre im Harn; dann Bizio.

Pathologisches und Sedimente etc.

Dr. Jul. Rosenstirn, Harn bei Morbus Addisonii.

Mendel, Phosphorsäure im Harn Geisteskranker.

* Testi, Orina neutra nella commozione cerebrale. Riv. clin. di Bologna 1872. p. 360. [Verf. fand bei mehreren Fällen von Hirnerschütterung den Harn neutral und will dies erklären.] Rov.

* H. Emminghaus, 2 Fälle von mehrfacher Perforation des Verdauungskanals, und Schwefelwasserstoffgehalt im Harn. Berl. klin. Wochenschrift 1872. Nr. 40 und 41.

* De Renzi, Il fosfato di calce nelle urine dei tisici (der Pthysischen). Nuova Liguria medica. Genova 1872. 153. [Unbedeutend.] Rov.

Maragliano, Harn der Variolakranken.

* R. Kaltenbach, über Albuminurie und Erkrankungen der Harnorgane etc. Arch. f. Gynaecologie. III. 1—83.

Bock und Hoffmann, eine neue Entstehungsweise von Melliturie.

P. Küntzel, Beiträge zur Lehre von der Melliturie.

Dr. E. Külz, Beiträge zur Hydrurie und Melliturie.

* Dr. Leo Popoff, vergleichende Untersuchungen über die Wirkung einiger Arzneimittel bei der Zuckerruhr. Berl. klin. Wochensch. 1872. Nr. 28.
Dr. Kratschmer, Zucker- und Harnstoffausscheidung bei Diabetes mellitus unter dem Gebrauche von Morphium etc.
O. Schultzen, zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus.
E. Kuelz, Harnsäureausscheidung in einem Falle von Diabetes mellitus.

C. Rovida, über das Wesen der Harncylinder.
C. Rovida, weitere Studien darüber.
Dr. N. J. Studensky, zur Lehre von den Harnblasensteinen.
G. Roster, neue Harnsteine, lithursaures Magnesium.
Jul. Müller, Cystinsteine.
C. M. Carthy, Nierensteine.
H. Vandyke Carter, Structur der Blasensteine.
* Dr. Kerr, Praeputialsteine; New-York medic. Journ. 1872.

Abnorme Bestandtheile, Uebergang fremder Körper.

F. Hoppe-Seyler, Vorkommen von Phenol im thier. Körper und seine Wirkung auf Blut und Nerven.
E. Salkowski, Verhalten von Carbolsäure im thier. Organismus.
O. Schultzen und Nencki, Verhalten von Acetamid, Glycocoll, Leucin und Tyrosin im Organismus. (Siehe Capitel Stoffwechsel: Vorstufen des Harnstoffs.)
R. Maly, Verhalten der Oxybenzoesäure und der Paraoxybenzoesäure in der Blutbahn.
M. Nencki und E. Ziegler, die Oxydation von Camphercymol im Thierkörper.
Carl Gaethgens, Ausscheidung freier Säure durch den Harn.
Dr. A. Dupré, Ausscheidung des Alkohols. Siehe Cap. Stoffwechsel.
* Rabuteau, die Alkalisalze der Chininsäure erscheinen als doppelt kohlensaure Salze im Harn wieder. Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1872. 825.
S. Soborow, die Kalkausscheidung im Harn.

---

* Jacquême, Procédé d'analyse quantitative des urines. Journ. des conn. med. Paris.
* Dr. George Harley, The urine and its derangements, with the Application of Physiological Chemistry to the Diagnosis and Treatment of Constitutional as well as local Diseases. London, J. & A. Churchill 1872.
* Fries, Aug. de, der normale Harn. Eine physiologisch-chemische Betrachtung desselben. 31 S. Bremen, Valett u. Comp. 1872.

62. *Primavera,* ob die Nieren einfache Filter sind oder nicht.[1])

Im gesunden Zustande des Menschen krystallisirt der salpetersaure Harnstoff wie bekannt in sechseckigen Tafeln. Wo aber eine

[1]) Se i reni siano o no dei semplici filtri. Il. Morgagni. Napoli 1872, S. 739.

besondere Nierenstörung vorhanden ist, ist die Krystallisation verändert, so dass Flocken oder Pinsel allein oder mit den gewöhnlichen Tafeln gemischt vorkommen. Und zwar, wo die Nierenveränderung eine leichte ist (wie bei leichten Typhen, leichten Herzfehlern und katarrhalischen Nierenentzündungen u. s. w.) und der Harn eine geringe Menge Eiweiss und farblose und epitheliale Cylinder enthält, trifft man viele regelmässige Tafeln und wenige Flocken. Bei allen starken Nierenstauungen, wie bei schweren Typhen u. s. w., gelingt die Krystallisation des salpetersauren Harnstoffs halb in Tafeln und halb in Flocken oder Pinseln. Bei den diffusen Nierenentzündungen erscheinen regelmässige Tafeln mehr oder weniger mit Pinseln gemischt je nach der Schwere der Krankheit bis in dem höchsten Grade derselben, wo die Pinsel allein sich bilden.

Durch dieses so regelmässige Vorkommen einer abnormen Krystallisation des salpetersauren Harnstoffs bei den Nierenstörungen und die regelmässige Abwesenheit derselben bei allen anderen Krankheiten und im gesunden Zustande findet sich Verf. gezwungen zu der Annahme einer isomeren Form des Harnstoffs, welche statt der gewöhnlichen bei Nierenkrankheiten entstehe. Es versteht sich, dass dieses einen Beweis bilden würde für die Bildung des Harnstoffs in der Niere.

[Die Angaben bedürfen entschieden einer Nachprüfung.]

Rovida.

63. *Dr. Treskin* (Russland), **Beiträge zur Physiologie der Harnblase und der Nieren.**[1])

Verf. beschäftigte sich mit der Untersuchung über die Veränderungen des in der Blase stagnirenden Harns. Der Plan war, Harn von bekannter Zusammensetzung in die Blase einzuführen, und ihn nach einiger Zeit des Verweilens wieder herauszunehmen, zu messen und ihn auf Aenderungen in seiner Zusammensetzung zu prüfen.

Grosse männliche Hunde wurden in der Rückenlage befestigt, ein Katheder in die Urethra eingeführt, auf demselben am Scrotum die Urethra entblösst, eine Ligatur lose darum gelegt, vor derselben die Urethra geöffnet, durch die Wunde der Katheter in die Blase geführt und der Harn vollständig entleert. Sofort wurden die Ure-

---

1) Pflüger's Archiv V. 324—335. — Vorläufige Mittheil. im Centralbl. med. Wissensch. 1872. p. 147.

teren gesucht, durchschnitten, das untere Ende unterbunden, in die oberen Glascanülen gebunden und der abfliessende Harn in Glaskölbchen fliessen gelassen. Eine gemessene Portion Harn (von dem Thiere vor der Operation genommen oder auch von einem anderen Thiere) wurde dann durch den Katheter aus einem Bunsen'schen kleinen Quecksilbergasometer mittelst Quecksilberdruck in der Weise in die Blase getrieben, dass weder Luft eintrat, noch ein Verlust entstehen konnte, dann die Urethra durch Ligatur auf einem Glasstabe geschlossen und das Thier in eine bequemere Lage gebracht. Nach Verlauf mehrerer Stunden wurde der Hund durch Einblasen von Luft in die Jugularvene getödtet, schnell die geschlossene Blase ausgeschnitten und der Inhalt in das Messgefäss entleert. Ausser Volum wurde dann noch spec. Gew. Harnstoff, Chlor und Asche bestimmt. Die Urethrotomia externa ist nach Verf. nothwendig, ohne sie ist man nicht im Stande mit Sicherheit die Harnblase vollständig zu entleeren.

(Die aus den Uretheren von den Nieren her abfliessenden Harnportionen wurden ebenfalls gemessen und analysirt, worüber die Zahlen weiter unten.)

Tab. I.

Vers. Nr.	Harnmenge C. C.		Spec. Gew.	
	injicirt	in der Blase gefunden	injicirt	nachher
1	118	150	1·0284	1·0247
2	141	150	1·0132	1·0130
3	66	70	1·0210	1·0182
4	93	98	1·0230	1·0222
5	128	132	1·0252	1·0191
6	95	92	1·0304	nicht bestimmt
7	85	65	1·0186	1·0179

In Versuch 7 hat das spec. Gewicht abgenommen, aber zugleich auch die Harnquantität, es ist höchst wahrscheinlich, dass in den beiden letzten Versuchen vom Harne in der Blase durch geringe Undichtheit des Verschlusses etwas verloren gegangen ist. Im übrigen ist unverkennbar, dass das Harnvolum während des Verweilens in der Blase zu-, das spec. Gew. dagegen abgenommen hat.

Die Zusammensetzung des Harns **vor** der Injection und **nach** dem Verweilen in der Blase gibt folgende Tabelle:

Tab. II.

Nr.	Dauer des Verweilens in d. Blase	Harnstoff pCt.		Asche pCt.		Chlornatr. pCt.	
		vor Inject.	nachher	vor Inject.	nachher	vor Inject.	nachher
1	3 h. 20′	4·2	3·8	1·25	0·86	0·166	0·56
2	3 40	1·9	1·7	0·84	0·83	0·393	0·385
3	3 15	2·8	2·6	1·06	0·966	0·366	0·366
4	3 50	2·88	2·68	0·74	0·83	0·306	0·366
5	4 15	3·4	3·1	0·72	0·73	0·18	0·23
6	4 30	6·06	5·64	0·76	0·746	—	—
7	4 20	2·6	2·28	0·93	0·907	0·30	0·33

(In einer dritten Tabelle des Originals sind aus den vorigen beiden die absoluten Gehalte des Harns vor und nachher berechnet.) Es fällt aus Tabelle II zunächst die constante **Abnahme** des Procent-Gehaltes an Harnstoff (mit Ausnahme von Vers. 1) auf, und diese Abnahme beruht nicht, wie die Zuhülfenahme der Tabelle I gibt, lediglich auf Wasseraufnahme, sondern es ist auch noch Harnstoff umgekehrt aus dem Harne der Blase in das Blut übergetreten. Verf. hält daher „durch die obigen Versuche, wenn ihre Resultate nicht durch unbekannte Zufälle beeinflusst gewesen sind, entschieden erwiesen, dass Blut oder Lymphe, die von der mit harnstoffreichem Harn gefüllten Blase kommen, Harnstoff aus diesem Harn aufgenommen haben, dass somit auch der Harnstoff, welcher im Blute circulirend gefunden wird, nicht ohne Weiteres als ohne Betheiligung der Niere gebildet angesehen werden darf.“

Die Procentgehalte der Asche sowie des Chlornatriums zeigen keine so constanten Verhältnisse.

Wie vorher erwähnt, hat Verf. während der Dauer der Versuche den Harn der rechten und linken Niere separat aufgefangen, und zur Vergleichung beider darin Harnstoff, Asche und Kochsalz bestimmt:

Nr.	Dauer der Secretion	Harn erhalten C. C.		Harnstoff in Proc.		Asche in Proc.		Kochsalz in Proc.	
		recht. Ureter	linker Ureter	rechts	links	rechts	links	rechts	links
1	3 h. 20'	12·0	10	9·69	8·17	1·76	1·45	—	—
2	3 40	18	20	1·8	1·6	1·16	1·14	—	—
3	3 30	12·7	10·5	7·76	9·1	1·87	2·34	0·18	0·16
4	3 50	23	25	8·36	7·93	2·70	3·17	0·36	0·38
5	3 15	20	30	5·02	4·60	2·08	1·60	0·33	0·25
6	3 50	80	70	1·76	2·28	0·48	0·64	—	—
7	3 35	—	—	3·88	3·82	1·79	1·58	0·32	0·34
8	4 20	21	23	3·15	3·07	2·12	1·69	0·45	0·53

Berechnet man daraus die absoluten Harnstoffquantitäten, so findet man, dass die Secretion beider Nieren in gleicher Zeit nahezu gleiche Harnstoffquantitäten liefert, während die Menge und der Percentgehalt der von der rechten und linken Niere secernirten Harne von einander bemerkbar verschieden sein können.

64. *Prof. Falck* in Marburg, **Beitrag zur Physiologie des Chlornatriums.**[1])

Hunden wurde in die äussere Drosselader Kochsalzlösung (30 Grm. Kochsalz zu 110 Grm. gelöst) in Intervallen gespritzt, dem einen 80, dem andern 110 C. C. Die Belastung des Blutes mit Kochsalz zeigt sich sofort als höchst nachtheilig auf den Organismus durch Ausfliessen seröser Flüssigkeit aus den Nasen, tiefe Störung der Respiration und Ausbildung von Lungenödem. 23 resp. 29 Minuten nach Beginn des Versuches trat der Tod der Thiere ein.

Um zu sehen, ob auch andere Natronsalze eben so schlimm auf den Organismus des Hundes wirken, wurde eine Injection mit dem officinellen phosphorsauren Natron gemacht. Obwohl der Hund dieses dritten Versuches kleiner war, so ertrug er doch mehr Salz. Bei diesem Versuche kamen 48 Grm. phosphorsaures Natron zur Injection, beim zweiten (obigen) nur 30 Grm. NaCl, und doch

[1]) Virchow's Archiv Bd. 56 pag. 315—343.

starb der dritte Hund viel später (nach 67 Minuten) als der zweite. „Unzweifelhaft ist die Intensität der Wirkung des phosphorsauren Natrons geringer als die des Chlornatriums.“ [1])

Die vierte Versuchsreihe sollte feststellen, wie viel Chlornatrium der Harn eines auf Carenz gesetzten Hundes stündlich liefert. Eine Hündin wurde den Abend vorher gut gefüttert, am nächsten (Versuchs-) Tage stündlich katheterisirt und der Harn auf Chlornatrium nach Liebig titrirt. Nur zwischen 11 und 12 Uhr wurden dem Thier 100 C. C. Milch gewährt. Die Resultate sind in folgender gekürzter Tabelle enthalten:

Stunde	Harn in C. C.	Chlornatrium in %
8—9	15	1·1
9—10	23	1·05
10—11	14	0·85
11—12	14	1·1
12—1	6	1·3
1—2	20	0·6
2—3	28	0·45
3—4	8	1·3
4—5	7	0·7
5—6	15	0·7

Die NaCl-Ausscheidung dauert also im Hunger fort, und betrug im Mittel per Stunde 0·12615 Grm. und in den 10 Versuchsstunden 1·2615 Grm. Auf das Kilogramm Hund berechnet macht die stündliche Verausgabung von Chlornatrium 0·01114 Grm.

Der fünfte und sechste Versuch bezogen sich darauf, die Ausscheidung des NaCl zu messen, nachdem den nüchternen Hunden eine Kochsalzlösung mittelst eines elastischen Rohrs in den Magen gespritzt worden war. Störung trat keine ein. Im einen Falle wurde etwas mehr Kochsalz im Harn wieder gefunden (nach Abzug der im Carenzzustande abgeschiedenen Mengen), im andern etwas weni-

[1]) [Nach des Ref. Vermuthung mag hier eine Irrung vorliegen. Falk hat ausdrücklich angegeben, das offic. phosph. Natron verwendet zu haben. Da dieses nun, wenn es nicht vorher entwässert wird, wovon in der Arbeit nichts vorkommt, 12 Mol. Wasser = 60·3 % enthält, während das NaCl wasserfrei ist, so müsste zur Vergleichung auf trockenes phosphors. Natron gerechnet werden. 48 kryst. phosphors. Natron enthalten aber nur 19 Grm. wasserfreies Salz, und dann stellen sich die Wirkungseffecte ganz anders. M.]

ger. Beide Versuche stimmen in ihrem Verlauf überein, so dass hier nur einer genauer mitgetheilt wird:

1. Juni 1872. Hundegewicht 11290—10770.

Stunde	Harn C. C.	NaCl in %	NaCl in Grm.
8—9	42·0	0·65	0·2730
9—10	18·0	1·20	0·2160
10 h. 15. Einspritz. von 10·319 Grm. NaCl in 200 C. C. Wasser in den Magen.			
10—11	17·0	2·40	0·4080
11—12	118·0	1.70	2·0650
12—1	199·0	1·85	3·6815
1—2	105·0	1·60	1·6800
2—3	53·0	2·65	1·4045
3—4	41·0	2·45	1·0045
4—5	29·0	1·65	0·4785
5—6	15·0	1·25	0·1875

Die Nieren der Hündin eliminirten vor der NaCl-Einspritzung in mittlerer Stunde 0·2445 Grm. NaCl. In der Stunde von 12—1 Uhr brachten die Nieren 3·6815 Grm. Kochsalz hinaus, also fast 17 Mal so viel als vor der Einspritzung. Die Zahlen der letzten Reihe beweisen, dass das eingespritzte Salz ziemlich rasch zur Elimination gelangte. Von 5 Uhr an schieden die Nieren kein eingespritztes NaCl mehr ab, sondern kaum mehr so viel als vor der Injection. Im Ganzen sind von 10 Uhr bis 5 Uhr ausgeschieden worden 10·720 Grm. Zieht man davon ab 7 × 0·2445 Grm., so bleiben 9·0105 Grm. als von der injicirten Menge herrührend und etwas kleiner als diese.

Versuch 7 und 8 sind in gleicher Weise ausgeführt worden, nur mit dem Unterschiede, dass die Kochsalzlösung in die rechte äussere Drosselader gespritzt wurde. Die Salzmenge erschien wieder vollständig im Harn und die Ausscheidung war nach 8 Stunden beendigt. Einer dieser Versuche folgt gleichfalls hier mit Details:

7. Juni 1872. Hundegewicht 11420—10740 Grm.

Stunde	Harn C. C.	Spec. Gew.	Reaction	NaCl in %	NaCl in Grm.
8—9	37·0	1·0190	sauer	0·80	0·2960
9—10	22·0	1·0280	„	1·20	0·2640
10 h. 8—17 Min. Einspritz. von 10·527 Grm. NaCl in 200 C. C. Wasser gelöst in die Ven. jug. ext. s.					
10—11	192·0	1·014	alkalisch	2·00	3·8400
11—12	182·0	1·012	„	1·65	3·0030
12—1	103·0	1·016	„	1·70	1·7510
1—2	40·0	1·021	„	2·40	0·9600
2—3	41·0	1·0245	„	2·00	0·8200
3—4	37·0	1·025	„	1·70	0·6290
4—5	24·0	1·028	„	1·65	0·3960
5—6	18·0	1·028	„	1·20	0·2160

Von 10 Uhr bis 5 Uhr wurden im Ganzen 11·399 Grm. fortgeschafft, nach Abzug des auch ohne Infusion Ausgeschiedenen 9·439 Grm., so dass ein Deficit von 1·09 Grm. sich ergibt. Von dem infundirten NaCl wurden ausgeschieden:

von	10—11	Uhr	33·81	%
„	11—12	„	25·86	„
„	12—1	„	13·97	„
„	1—2	„	6·46	„
„	2—3	„	5·17	„
„	3—4	„	3·32	„
„	4—5	„	1·04	„

Der Verf. stellt noch aus den vorerwähnten Specialversuchen eine Reihe von Generaltabellen zusammen, je eine über die Harnmengen, spec. Gewicht, Harnfarben, die proc. und stündlichen NaCl-Mengen u. dgl. Von diesen allgemeinen Ergebnissen sei nur hervorgehoben, dass die Thiere bei der NaCl-Einverleibung mehr Harn producirten als sie Wasser einnahmen, dass also das Chlornatrium diuretisch wirkt, ferner dass der Harn nach der Infusion des Chlor-

natriums regelmässig alkalisch wurde und es viele Stunden blieb. Mit Säure versetzt, brauste er dann auf, enthielt aber kein Eiweiss und keinen Zucker. Auch die Einführung von NaCl in den Magen hat die Genese alkalischen Harns zur Folge, aber weniger constant. Die vor den Einspritzungen gelb gefärbten Harne machten nach den Infusionen wasserhellen Platz. Die Bilanz der NaCl-Einnahmen und Ausgaben zeigt noch folgendes Tabellchen:

Wie viel Na Cl in den Organismus gebracht	Wie viel vom eingeführten Na Cl die Nieren eliminirten		
	in Gramm.	Proc. vom eingeführten	in Zeit
5. Vers. 10·718 Grm. Magen	11·6253	109·2	8 Stunden
6. „ 10·319 „ „	9·0105	87·3	7 „
7. „ 10·428 „ „	10·8945	104·4	8 „
8. „ 10·527 „ „	9·433	89·6	7 „

65. *Dr. H. Weiske-Proskau*, **die Zusammensetzung des Ziegenharns bei rein animalischer und rein vegetabilischer Nahrung.**[1])

Es ist von Henneberg, Stohmann, Grouven u. A. gezeigt worden, dass unter gewissen Verhältnissen, z. B. beim Rinde in Folge von Weizenstrohfütterung, oder in Folge vollständiger Nahrungsentziehung, oder während der Saugzeit etc. bedeutende Abweichungen in der Zusammensetzung des Harns stattfinden können, so dass der Harn der Herbivoren Reaction, Klarheit und Zusammensetzung des Carnivorenharns ganz oder theilweise annimmt.

Als Beitrag zu dieser Frage wurde der Harn zweier Ziegen verwendet, welche von einem Wurfe stammten, anfangs von ganz gleicher Beschaffenheit waren, in Folge verschiedenartiger Ernährung aber bald wesentliche Abweichungen zeigten. Nr. I war sehr frühzeitig der Milch entwöhnt worden und erhielt bald rein vegetabilische Nahrung: Grünklee und Rübenblätter. Nr. II wurde dagegen $^3/_4$ Jahre lang mit Milch ernährt.

[1]) Zeitschrift für Biologie. VIII. p. 246—249.

Der Harn hatte bei Thier I die normale Beschaffenheit des Herbivorenharns, war trübe, alkalisch, mit Säuren brausend, sehr concentrirt (1·058); der Harn von II war CO_2 frei, klar, sauer und dünn (1·011 sp. Gew.). Die Harnasche zeigte folgende Zusammensetzung:

	Thier I (veget.)	Thier II (anim.)
Kali	34·91 %	42·83 %
Natron	22·48	14·05
Kalk	0·77	0·98
Magnesia	3·28	0·61
Eisenoxyd	Spur	Spur
Kohlensäure	10·40	fehlt
Kieselsäure	0·59	„
Schwefelsäure	16·89	3·02
Phosphorsäure	Spur	22·22
Chlor	13·35	20·67
	102·67	104·38
O ab für Cl	3·01	4.66
	99·67	99·72

Der Original-Abhandlung sind die speciellen analytischen Belege beigefügt.

66. *Dr. H. Byasson,* **über die Ursache der sauren Reaction des normalen Menschenharns.**[1])

Verf. gibt die ganze Reihe der Ansichten, welche man über die Ursache der sauren Harnreaction hatte, von dem Vorkommen der Essigsäure an bis zu der gegenwärtig allgemein angenommenen Ansicht, nach welcher sie von saurem phosphorsaurem Natron herrührt, und geht dann zu der Beantwortung mehrerer von ihm selbst gestellten Fragen über. 1. Ist die freie Harnsäure die Ursache der sauren Reaction? Wenn man frischen Morgenharn (nach einer Muskelanstrengung) in einer Eprouvette mit etwas Steinöl überschichtet 24 Stunden stehen lässt, so findet man abgesetzte Harnsäurekrystalle, gefärbt und aschefrei. Der Harn scheint dabei keine Veränderung zu erleiden. Mit gewöhnlichem Tagesharn geht dieser Versuch wegen Mangel an genügender Säure nicht. Sättigt man

---

[1]) Journ. de l'anatomie et de la physiol. par Robin, 1872. Nr. 4. p. 383.

kochendes Wasser mit Harnsäure, so erhält man eine kaum saure Lösung, gar nicht vergleichbar der sauren Reaction des Harns. Nimmt man statt Wasser eine Harnstofflösung, so löst sich mehr Harnsäure, aber noch immer ist die Reaction kaum wahrnehmbar. Daraus folgt, dass wenn auch eine kleine Menge freier Harnsäure im Harn vorkömmt, man ihr doch nur einen sehr kleinen Theil an der sauren Reaction des Harns zuschreiben kann.

2. Ist die Säure des Harns vom sauren phosphorsauren Natron, das sich durch Einwirkung der Harnsäure auf neutr. Natronphosphat bildet, abhängig? Es ist leicht zu bestätigen, dass (nach Liebig) neutrales phosphorsaures Natron mehr Harnsäure auflöst als Wasser. Lässt man eine Lösung des neutralen Natronphosphates mit überschüssiger Harnsäure mehrere Stunden kochen, filtrirt kochend und lässt erkalten, so hat das Filtrat eine kaum saure Reaction ähnlich wie die Harnsäure allein; nach 24 Stunden hat sich ein krystallisirter Körper ausgeschieden ohne Aenderung der Reaction. Es wäre in der That unwahrscheinlich, dass die schwache Harnsäure die kräftige Phosphorsäure deplacirt. Untersucht man den ausgeschiedenen flockigen krystallisirten Körper, so bemerkt man zweierlei Substanzen, nämlich freie Harnsäure, und dann einen Körper von den Eigenschaften, wie man sie gewöhnlich dem harnsauren Natron zuschreibt. Es gelang nicht, beide zu trennen. Calcinirt man sie gut ausgewaschen, am Platinblech, so restirt ein Gemenge eines Phosphates mit ein wenig Soda und Cyannatrium. Verf. glaubt nun, dass das Constitutionswasser des neutralen Natronphosphates durch Harnsäure in dieser Verbindung ersetzt ist, in der Art, wie die Borsäure Wasser in den sauren Tartraten ersetzt. Unter gewissen Umständen hat Verf. auch Harnsedimente beobachtet von dem Aussehen harnsauren Natrons, welche beim Calciniren ein Phosphat lieferten beiläufig im Betrage eines Zehntels vom Gesammtgewicht.

Daraus kann man schliessen, dass die Säure des Harns nicht saures phosphorsaures Natron [durch Einw. von Harnsäure auf neutrales Phosphat entstanden] ist; weiter hält Verf. für wahrscheinlich, dass normaler Harn Harnsäure in zwei Zuständen enthält, 1. frei, 2. verbunden mit neutralem Natronphosphat.

Die Säuren, welchen die saure Reaction des Harns zugeschrieben werden muss, sind nach Verf. die folgenden, in der Ordnung, als ihr Einfluss grösser wird 1. die Harnsäure (s. vorher), 2. die Kohlensäure, 3. die Hippursäure.

Wenn man Harn zur Hälfte abdestillirt. so findet man das Destillat Lakmus röthend, aber nur vorübergehend, als Beweis, dass keine andere flüchtige Säure vorhanden ist. Der Harnrückstand ist dann auf sein ursprüngliches Volum gebracht um $^1/_4$ weniger sauer als vorher.

Die Hippursäure soll nun im freien Zustande nach dem Verf. im Harn enthalten sein und am meisten beitragen, den Harn sauer erscheinen zu lassen. „Wasser, welches phosphorsaures Natron und Harnstoff enthält, behält eine beträchtliche Menge Hippursäure in Lösung. Sie entzieht dem phosphorsauren Natron kein Natron und befindet sich im freien Zustande in einer kochenden Lösung dieses Salzes.“ Verf. macht einen künstlichen Harn aus Wasser, Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure, CO_2, Natronphosphat, Kochsalz und schwefelsaures Magnesia, löst alles in passenden Verhältnissen auf und erhitzt auf 40°. Die Flüssigkeit ist klar und sauer; nach 24 Stunden setzt sich ein wenig Harnsäure ab.

Bezüglich des schwankenden Säuregehaltes im Harn, hält Verf. den Einfluss des Magensaftes nicht als bemerkenswerth, da nur nach dem Frühstück, nicht nach der Abendmahlzeit eine auffallende Verminderung des Säuregrades im Harn auftritt. Vielmehr wirkt die Arbeit innerhalb der Gewebe hier mit, so wie die Menge der eingeführten Getränke von Einfluss ist.

Verf. wiederholt zum Schlusse noch einmal nebst einigen Details, die schon oben referirten Angaben über die Einwirkung der Harnsäure auf das neutr. Natronphosphat.

67. *A. Sawicki* (Warschau): **Ist der absolute Säuregehalt der Harnmenge an einem Arbeitstage grösser als an einem Ruhetage?**[1])

R. Klüpfel (Hoppe-Seyler's med. chem. Untersuchungen p. 412) hat die Behauptung aufgestellt, dass an einem Arbeitstage durchschnittlich um 44·8 % Titrirlauge mehr zur Neutralisation des Harns nöthig seien, als an einem Ruhetage.

Die vom Verf. an drei Individuen bei genau gewogener Kost wiederholten Resultate stimmten damit nicht zusammen. Die Arbeit bestand in forcirtem Gehen und in Hantelübungen.

---

1) Pflüger's Archiv Bd. V. 285—289.

		Gebrauchte Soda in C.C.			Gebrauchte Soda in C.C.
Versuch I. Ruhe	6. Juni	215·5	Bewegung	7. Juni	185·2
„	8. „	239·2	„	9. „	159·4
Vers. II. Ruhe	10. Juni	195·5	Bewegung	11. Juni	316·7
Vers. III. Ruhe	2. Nov.	79·1	Bewegung	3. Nov.	119·6
„	4. „	109·9	„	5. „	89·5
„	6. „	69·9	„	7. „	93·8
Vers. IV. Ruhe	12. Jän.	41·9	Bewegung	13. Jän.	42·7
„	14. „	35·0	„	15. „	38·4

Nach diesen Resultaten ist kein bestimmter Einfluss der Ruhe und Arbeit auf die Acidität des Harns erkennbar. Verf. vermuthet, dass Quantität und Qualität der Nahrung einen grösseren Einfluss ausüben.

68. *Dr. C. M. Sidy* und *Dr. W. B. Woodmann*, **über das Ammoniak im Urin im gesunden und kranken Zustande.**[1]

Frisch gelassener Urin wurde mit so viel Wasser verdünnt, bis er alle Farbe verlor, dann mit Nessler'scher Lösung im Ueberschuss versetzt und der erhaltene Farbenton mit dem gleicher Volumina einer ähnlich behandelten Ammoniaklösung von bestimmtem Gehalt verglichen. Nach den Verfassern werden im normalen Zustande 0·162 Grm. Ammoniak in 24 Stunden ausgeschieden. Die Menge ist grösser bei Personen unter 35 Jahren, nach Mahlzeiten und nach Arbeit. Der Gehalt an Ammoniak wächst mit der Farbe und dem spec. Gewicht des Urins und fällt bei hohem Puls, bei beschleunigtem Athmen, trockner Haut und trockner Zunge. Bei offenem Stuhl, reicher Diät und Genuss von Säuren fanden die Verf. die Menge bedeutend vermehrt.

Beim acuten Gelenkrheumatismus, bei der Albuminuria, Phthyse und nervösen Krankheiten fand sich das Ammoniak um das Doppelte, bei Erysipel, den Blattern, dem Typhus und dem Thyphoidfieber um das Vierfache vermindert. In normaler Menge findet es sich bei

[1] Proc. of Royal Soc. XX. p. 362.

Krebs, Herzkrankheiten, chronischem Alkoholismus und Chorea und vermehrt fanden es die Verf. bei Diabetes und Gicht. Kurz vor dem Tode verschwindet es beinahe ganz aus dem Urin. Bei 200 zur Untersuchung gekommenen Fällen fehlte es nur zweimal. (Engl.)

69. *E. Salkowski:* **Ueber die Bildung der Schwefelsäure und des Harnstoffs und das Verhalten des Taurins im Thierkörper.**[1])

Die Mittheilung von O. Schultzen über die Entstehung des Harnstoffs (und der Schwefelsäure) im thierischen Organismus veranlassten den Verf. über Versuche zu berichten, betreffend die Bildung der Schwefelsäure.

Bekanntlich erleiden die mit der Galle ergossenen Gallensäuren, die Glycocholsäure und Taurocholsäure im Darm eine Spaltung, aus der Cholalsäure, Glycocoll und Taurin resultiren. Von der ersteren ist es wahrscheinlich, dass sie zum grössten Theil durch die Faeces entleert wird; das Glycocoll ist in den Darmausscheidungen nicht zu finden, es wird wieder resorbirt und geht, nach den Untersuchungen von Schultzen und Nencki in Harnstoff über. Das Taurin endlich findet sich nur in minimalen Quantitäten und nicht constant in den Faeces wieder, von einer weiteren Spaltung desselben im Darm ist nichts bekannt; man muss daher annehmen, dass es — eben so wie das Glycocoll — wieder in die Säftemasse des Körpers zurückkehrt, eine Annahme, die in seiner verhältnissmässig grossen Löslichkeit eine Stütze findet. Seine weiteren Schicksale sind unbekannt — im Blut ist es nicht zu finden, eben so wenig geht es in die Secrete, speciell in den Harn über. Bei dieser Sachlage war die Annahme äusserst naheliegend, dass der Schwefel des Taurins zu Schwefelsäure oxydirt werde, welche ja, an Alkali gebunden, reichlich in jedem Harn enthalten ist und dass, wenn nicht alle, so doch der grösste Theil der Schwefelsäure des Harns aus dem Taurin der Galle hervorgehe.

Des Verfassers Versuche haben in zweifacher Beziehung unerwartete Resultate ergeben: einmal zeigte sich, dass verschiedene Thierklassen sich in ihrer chemischen Einwirkung auf das Taurin verschieden verhalten und 2) dass die Hauptwirkung, wo sie überhaupt stattfindet, nicht in der Blutbahn erfolgt, sondern im Darm.

Beim Menschen und Hunde wird mit der Nahrung eingeführtes

[1]) Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. V. Heft 13.

Taurin zum allergrössten Theil resorbirt und durch den Harn wieder ausgeschieden, wie Schwefelsäure- und Schwefelbestimmungen in demselben auf einfache Weise ergeben. Die Schwefelsäure des Harns nimmt nicht zu, ein Auftreten an unterschwefliger Säure ist nicht zu constatiren. Selbst bei so grossen Quantitäten, wie 15 Grmm. in 3 Tagen, ist die Ausscheidung durch den Harn eine nahezu vollständige.[1]) Man kann danach wohl behaupten, dass unter den normalen Verhältnissen das Taurin nicht das Bildungsmaterial für die Schwefelsäure darstellt.

Durchaus anders ist nun das Verhalten des Taurins bei Pflanzenfressern (Kaninchen). Allerdings scheiden auch sie das Taurin zum grössten Theil unverändert durch den Harn wieder aus, wenn man es ihnen in wässeriger Lösung unter die Haut spritzt, allein es ist bemerkenswerth, dass ein kleiner Theil constant zu Schwefelsäure oxydirt wird, welche an Alkali gebunden im Harne erscheint und die normale Schwefelsäure desselben bis zu dem Grade vermehrt, dass die Deutung nicht zweifelhaft sein kann.

Weit energischer wirkt aber der Organismus des Kaninchens auf das Taurin ein, wenn man es, wie beim Menschen und Hunde, in den Magen einführt. Selbst bei relativ grossen Quantitäten bleibt nur circa $^1/_4$ desselben unangegriffen (bei kleineren noch weniger) und erscheint als solches im Harn wieder, fast $^1/_4$ des im eingeführten Taurin enthaltenen Schwefels findet man als unterschweflige Säure wieder, mehr wie die Hälfte als Schwefelsäure, beide an Alkali gebunden. Man kann wohl annehmen, dass der grösste Theil der Schwefelsäure seine Entstehung einer secundären Reaction verdankt, aus der Oxydation der unterschwefligen Säure hervorgeht. Es gelingt leicht, durch Einspritzungen von Taurinlösungen in den Magen die Schwefelsäure des Harns auf das 4—5fache der normalen Menge zu steigern. Der hierdurch bedingte Verbrauch an Alkali ist vielleicht der Grund, warum Kaninchen an längere Zeit fortgesetzter Taurinfütterung zu Grunde gehen.

70. *O. Schultzen*, Dorpat, **Entstehung des Harnstoffs im Thierkörper.**[2])

Mit **Nencki** zusammen hat Verf. gezeigt (später Cap. XIII), dass bei Thieren durch Fütterung mit Glycocoll oder Leucin eine Zunahme des

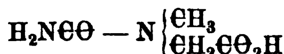
[1]) Bei der Reindarstellung des Taurins aus dem Harn ergibt sich allerdings ein kleines Deficit gegenüber den Schwefelbestimmungen.

[2]) Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. Berlin. 1872. p. 578.

Harnstoffs hervorgerufen wird. Es stand dabei der Einwand offen, dass diese Körper den Thierleib in ähnlicher Weise wie das Fiebergift zu einer Production von Harnstoff auf eigene Kosten anregen. Es wurde daher der Versuch gemacht, ob durch ein substituirtes Glycocoll ein substituirter Harnstoff erzeugt werden könne, es würde dadurch jeder denkbare Einwand gegen die Abstammung des Plus an Harnstoff ausgeschlossen sein. Verf. erhielt mit Methylglycocoll oder Sarkosin schlagende Resultate.

Füttert man einen gut genährten Hund neben seiner gewöhnlichen Nahrung mit so viel Sarkosin, dass dessen N dem N des täglich ausgeschiedenen Harns entspricht, so verschwinden der Harnstoff und die Harnsäure vollständig aus dem Harn, und es tritt dafür eine Reihe neuer, wohl charakterisirter Substanzen auf.

Der innerhalb der nächsten 2 Stunden nach der Fütterung entleerte Harn wird mit basischem Bleiacetat vollkommen ausgefällt, das Filtrat mit Silberoxyd geschüttelt, von $Ag_2\Theta$ und AgCl abfiltrirt und mit H_2S behandelt. Dieses Filtrat wird zum Syrup gebracht, mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und mit Aether geschüttelt. Die ätherischen Auszüge hinterlassen reichlich einen farblosen Syrup, der 2 Substanzen enthält. Um sie zu trennen, kocht man mit kohlensaurem Baryt, verdunstet das Filtrat und behandelt mit absolutem Alkohol. Es wird dadurch in schneeweissen Krystallen das Barytsalz einer neuen Säure gefällt, während die alkoholische Lösung nach dem Verdunsten prachtvolle glashelle Krystalle von der Formel $Ȼ_4H_8N_2\Theta_3$ hinterlässt. Dieser Körper mit Barytlösung im zugeschmolzenen Rohr erhitzt, zerfällt in Kohlensäure, Ammoniak und Sarkosin und hat daher nach dem Verf. die Constitution:



$$H_2NȻ\Theta - N\begin{cases}ȻH_3\\ȻH_2Ȼ\Theta_2H\end{cases}$$

d. h. er ist einmal Harnstoff, an dessen einem N die 2 H durch Methyl und Essigsäure ersetzt sind, oder Sarkosin, an dessen N der Rest der Carbaminsäure hängt. Das Sarkosin findet auf seinem Wege im Organismus die Carbaminsäuregruppe und vereinigt sich damit unter Austritt von Wasser. Würde statt des Sarkosins einfach Ammoniak mit dieser Gruppe in Berührung treten, so würde normaler Harnstoff entstehen.

Die Analysen des 2. Körpers, d. h. des Barytsalzes, führten zu der Formel $(Ȼ_3H_7N_2S\Theta_4)_2Ba.H_2\Theta$. Beim Ueberhitzen mit Baryt-

wasser gibt er $BaSO_4$, NH_3 und Sarkosin, und hat nach dem Verf. folgende Constitution:



$$H_2NS(O_2)N\begin{cases}CH_3\\CH_2CO_2H.\end{cases}$$

Hier ist die Sulphaminsäure der Körper, der das Sarkosin vorgefunden hat; unter normalen Verhältnissen gibt die im Eiweiss präformirte Sulphaminsäure Schwefelsäure und Ammoniak.

Der schwefelsaure Rückstand, aus welchem der Aether die beschriebenen Substanzen aufgenommen hat, enthält nun noch eine Menge anderer wohl charakterisirter Körper, die Verf. jedoch vorläufig nicht untersucht hat.

Reicht man Hühnern grössere Gaben Sarkosin, so verschwindet die Harnsäure aus dem Harn vollständig und es entstehen leicht lösliche wohl charakterisirte Verbindungen. Man hat also im Sarkosin ein Mittel, um die wichtigsten Stoffwechselveränderungen des thierischen Organismus allem Anscheine nach in ganz unschädlicher Weise hervorrufen zu können. Weitere Details stellt Verf. in Aussicht.

71. *Archibald Silversidge*, **über die Kryptophansäure.**[1])

Silversidge unterzog auf Anrathen Prof. Forster's die nach Thudichum's Angaben dargestellte angebliche Kryptophansäure einer chemischen Untersuchung und kam zu ähnlichen Resultaten wie Pircher (siehe Thierch.-Ber. I. 161); dabei treffen die von Thudichum gegen Pircher gemachten Einwendungen (Med. Centralbl. 1872. p. 81; hier pag. 129) keinesfalls den Verf., der mit grossen Quantitäten Urins (72 Litres) und mit den reinen Salzen arbeitete. Die freie sogen. Kryptophansäure wurde aus dem rohen Kalksalze durch Behandlung mit essigsaurem Kupferoxyd, Filtriren, Zusetzen von Alkohol, Lösen des so erhaltenen grünen Niederschlags in Wasser und Zersetzen durch Schwefelwasserstoff als eine braune, theilweise in Wasser lösliche, krystallinische Masse erhalten (während Thudichum sie als eine braune, durchsichtige, amorphe, gummiartige Masse beschreibt) und zum grössten Theile aus phosphorsaurem Kalk, schwefelsaurem Kalk, Natron mit Spuren einer organischen stickstoffhaltigen Substanz bestehend, gefunden. Der nach dem Ausscheiden durch Alkohol in Wasser gelöst gebliebene Theil gab mit Aether behandelt (ganz wie nach den Angaben Thudichum's einen

[1]) Journal of Anatomie and Physiol. VI. p. 422.

leichten Niederschlag. Nach Abfiltriren desselben und Eindampfen der Flüssigkeit wurde eine dunkle, syrupähnliche Masse erhalten, die beim Erhitzen auf dem Platinbleche Ammoniak entwickelte und eine schmelzbare, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kali und Natron enthaltende Substanz zurückliess.

Die aus dem Kalksalze durch Behandeln mit essigsaurem Bleioxyde dargestellte freie Kryptophansäure entsprach der durch essigsaures Kupferoxyd erhaltenen sowohl im Aussehen als in ihrer Zusammensetzung und bestand zum grössten Theil aus anorganischen Substanzen. (Engl.)

72. *Dr. Max Jaffe* in Königsberg i. Pr., **über den Ursprung des Indicans im Harne.**[1])

Nach subcutanen Injectionen von Indol (nach Baeyer's Vorschrift dargestellt) erschienen constant sehr beträchtliche Mengen von Indican im Urin. Die Ausscheidung beginnt schon wenige Stunden nach der Einspritzung und ist in der Regel innerhalb 24 Stunden beendigt. Eine toxische Wirkung des Indols liess sich dabei nie constatiren.

Da, wie Kühne gezeigt hat, das Indol zu den Producten der Pancreasverdauung im Darmkanal gehört, so erscheint nunmehr des Verf. früher ausgesprochene Vermuthung (Pflüger's Archiv, Jahrgang 1870, 449 ff.), dass der Indicangehalt des Harns zum Theil wenigstens aus dieser Quelle stammt, thatsächlich begründet.

Das Indol des Darminhalts wird grösstentheils mit den Faeces entleert, die ihm ihren charakteristischen Geruch verdanken; ein geringerer Antheil wird resorbirt und unter Paarung mit einer zuckerartigen Substanz in Indican umgewandelt.

Ist die Ausscheidung des Indols mit den Excrementen verhindert, z. B. durch Abschnürung des Darms, so wird man eine reichlichere Resorption dieser Substanz erwarten dürfen. Dem entsprechend fand Verf. in einem tödtlich verlaufenen Falle von Ileus (Incarceration des Dünndarms) bis zum Tode kolossale Indicanmengen im Urin.

73. *Dr. Max Jaffe* in Königsberg i. Pr., **über die Ausscheidung des Indicans unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen.**[2])

Verf. theilt noch folgende vorläufige Thatsachen mit.

A. Die unter normalen Bedingungen stets sehr geringen In-

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. Nr. 1. — [2]) Ebendas. Nr. 31 u. 32.

dicanmengen im Harn sind vorwiegend von der Nahrung des Thieres abhängig. Bei Fleischnahrung verhältnissmässig reichlich, verschwinden sie bei N-armer Kost bis auf Spuren; im Hungerzustande dauert die Indicanausscheidung, wenn auch in geringem Grade, bis zum Tode fort.

B. Unter pathologischen Verhältnissen findet sich oft eine äusserst beträchtliche Vermehrung des Indicans, namentlich

a) bei allen Krankheitsprocessen, welche eine Unwegsamkeit des Dünndarms herbeiführen. (Siehe vorige Mittheilung).

Die tägliche Indigomenge beträgt in solchen Fällen nicht selten das 10—15fache des Normalen. Die fast pathognomonische Bedeutung der Indicanvermehrung hat Verf. auch durch zahlreiche Experimente an Hunden sichergestellt. Der Verlauf der Ausscheidung war dabei regelmässig folgender: Unterbindet man gut genährten, c. 15—20 Stunden vor der Operation noch reichlich mit Fleisch gefütterten Thieren eine Dünndarmschlinge mittelst eines starken Fadens, so zeigt der in den folgenden 24 Stunden entleerte Urin eine zwar deutliche, aber meist geringe Vermehrung des Indigos. Sehr beträchtliche Quantitäten dieses Farbstoffs erscheinen dagegen im Harn des zweiten Tages. Die Vermehrung nimmt in der Regel am 3., selbst 4. Tage noch zu und bleibt, falls die Thiere die Operation länger überleben, etwa bis zum 6. Tage auf nahezu gleicher Höhe, um von da an allmälig wieder zu verschwinden. Junge kräftige Hunde vertragen die Darmumschnürung auffallend gut; Verf. hat dieselbe Operation an manchen Thieren 3 Mal in Zwischenräumen von einigen Wochen an verschiedenen Stellen des Darms gemacht; fast immer traten die Erscheinungen des Ileus (Erbrechen u. s. w.) nach 2—3 Tagen zurück, das Darmlumen stellte sich wieder her, und 7—8 Tage nach der Operation waren die Thiere wieder so munter wie zuvor. Genau denselben Gang der Ausscheidung, wie bei Hunden, verfolgte Verf. beim Menschen in einem Fall von Brucheinklemmung.

Ganz anders ist der Erfolg nach Unterbindungen des Dickdarms, gleichgiltig, ob dieselben im Anfangs- oder im Endtheil des Colons gemacht wurden: Nie trat eine nur annähernd so starke Vermehrung des Harnindigos auf. In einzelnen Fällen wurde zwar das normale Quantum am 1. und 2. Tage übertroffen, meist aber blieb auch diese geringfügige Vermehrung aus.

Verf. weist auf die praktische Wichtigkeit des Gegenstandes hin, auf die Möglichkeit, in zweifelhaften Fällen den Sitz eines Darmhindernisses durch die

Harnuntersuchung bestimmen zu helfen. Doch wird leider der diagnostische Werth der Indicanprobe für den Praktiker durch einige Missstände beeinträchtigt, denn 1. tritt eine beträchtliche Indicanvermehrung erst am 2. Tage nach dem Beginn einer Einklemmung oder sonstigen Unterbrechung des Darmlumens auf; 2. scheint dieselbe nicht unabhängig zu sein von den Ernährungsverhältnissen der Patienten vor der Erkrankung; wenigstens bleibt bei Hunden die Indicanproduction nach der Dünndarmligatur sehr gering, wenn dieselben mehrere Tage vor der Operation auf schmale N-arme Kost gesetzt waren. 3. Bei einiger Uebung gelingt es zwar, mittelst der einfachen vom Verf. angegebenen qualitativen Indicanprobe (Pflüger's Archiv 1870) unter Berücksichtigung der 24stündigen Harnmenge ein ausreichendes Urtheil über den Grad der Indigovermehrung zu gewinnen; indessen kann die blosse qualitative Schätzung zu erheblichen Täuschungen führen, namentlich wenn ausser dem mechanischen Hinderniss noch Complicationen bestehen, welche die Indicanausscheidung ebenfalls mehr oder weniger beeinflussen, z. B. eitrige Peritonitis. Deshalb ist in zweifelhaften Fällen die quantitative Bestimmung unerlässlich.

b) Auch bei eitriger Peritonitis verschiedenen Ursprungs (P. puerperalis, P. ex perforatione etc.) hat Verf. eine bemerkenswerthe Indicanausscheidung gefunden, die indess mit der bei Ileus vorkommenden nicht zu vergleichen ist. Es ist wahrscheinlich, dass auch hier die gesteigerte Production auf Rechnung der in Folge der Peritonitis gehemmten Dünndarmbewegung zu setzen ist. Letztere fehlte auch bei den vom Verf. beobachteten Fällen von Peritonitis circumscripta und in einem Falle von chronischer carcinomatöser Peritonitis.

c) Gegenüber dem Verhalten bei Ileus muss es in hohem Grade auffällig erscheinen, dass eine oft eben so beträchtliche Indicanvermehrung auftritt bei Durchfällen. Wie man schon früher, freilich ohne quantitative Bestimmungen, auf einen bedeutenden Indicangehalt des Choleraurins aufmerksam gemacht hat, so fand Verf. in einer grösseren Zahl einfacher Brechdurchfälle mit oder ohne Fieber, ferner bei vielen blossen Diarrhöen sehr bedeutende Indigomengen im Harn. In einer anderen Reihe von Durchfällen zeigte sich diese Erscheinung nicht und zwar fehlte sie meist unter Umständen, welche einen Ursprung der Diarrhöe aus dem Dickdarm wahrscheinlich machten (Dysenterie, Dickdarmkatarrhe, Durchfall in Folge von Stercoralanhäufung).

Gastro-duodenalcatarrhe mit Icterus fand Verf. stets ohne Indicanvermehrung.

d) Es lag nahe, von diesem neuen Gesichtspunkte die Wirkung der Abführmittel einer Prüfung zu unterwerfen und wird Verf. später darüber berichten.

74. *A. Béchamp*, über die spontane alkoholische und Essiggährung der Leber und über den normalen Alkohol im menschlichen Harn.[1]

Von einem frisch getödteten Thiere wurde die Leber äusserlich abgewaschen, in Kreosotwasser getaucht, dann in einen Gasentwicklungsapparat gebracht, dessen Luft durch CO_2 verdrängt worden war. Bald entwickelte sich Kohlensäure, Wasserstoff und ein wenig H_2S. Nach 3—4 Tagen war das Wasser und die Lebermasse stark sauer ohne Fäulnissgeruch. Verf. überzeugte sich, dass sich bemerkbare Mengen Alkohol und Essigsäure gebildet haben. Um zu sehen, ob auch physiologisch die Leber Alkohol bildet, der dann im Harn zu finden sein musste, untersuchte Verf. den Harn von Personen, die sich des Genusses von Wein und alkoholischen Getränken enthalten haben. Der Harn wurde mit etwas Kreosot versetzt, um die Fäulniss zu verhindern, und bei der Destillation wurde so viel Alkohol dann erhalten, dass man ihn durch seine Brennbarkeit nachweisen konnte. In einem Versuche sammelte man 2 Liter Harn von einem 50jährigen Manne, und konnte daraus so viel Alkohol erhalten, dass man eine alkoholometrische Messung (30 C. C. zu 1 Grad) vornehmen konnte. Im Harn jüngerer Individuen ist der Alkohol schwerer nachzuweisen.

75. *Sacc*, der Harn der Murmelthiere.[2]

Zwei junge Murmelthiere, die in Andermatt gefangen worden waren, beobachtete Verf. im Monat August. Sie waren in einem Kasten von verzinntem Eisenblech von der Construction, dass der Harn vollständig aufgefangen werden konnte. Diese Thiere sind deshalb gut zu Ernährungsversuchen geeignet, da sie alles fressen, ganz zahm sind und ihre Excremente immer an derselhen Stelle niederlegen, so dass man sie vollständig sammeln kann. Die beiden Thiere wogen 2124 Grmm. und wurden mit Mohrrüben gefüttert, welche 12 % Zucker enthielten. Sie liessen an einem Tage 535 Grm. Harn, am nächsten 775, was 25 und 36 % des Lebendgewichtes entspricht. Diese Harnmenge ist auffallend gross, und zeigt wohl an, dass bei diesen Nagethieren die Lungen- und Hautrespiration sehr unbedeutend ist. Der Harn war hellgelb, wie Bisam riechend, enthielt 0·87—1·14 % festen Rückstand, welcher bestand aus:

Harnstoff	19·44	= 100
doppelt kohlens. Natr.	74·23	
Chlorkalium	5·67	
Chlormagnesium	0·66	

Vergebens hat Verf. im Harn gesucht nach Schwefelsäure, Phosphorsäure, Hippursäure und Milchsäure. Auch fanden sich nur Spuren von Kalk. [?]

[1]) Compt. rend. T. 75. p. 1830. — [2]) Compt. rend. T. 75. p. 1839.

76. *E. Salkowski*, Heidelberg, **über die Bestimmung des Harnstoffs und der Chloralkalien im jodkaliumhaltigen Harn.**[1])

Versetzt man eine Harnstofflösung mit Jodkalium, selbst in geringer Quantität, z. B. 10 C. C. einer 2 % Harnstofflösung mit 1 bis 2 C. C. einer 2 % Jodkaliumlösung, und versucht den Harnstoff darin durch Titriren zu bestimmen, so bildet sich beim Einfliessen der Quecksilberlösung zuerst ein rother Niederschlag von Quecksilberjodid, der beim weiteren Zufliessen der Quecksilberlösung seine Farbe rasch nach Weiss hin ändert und nach Verbrauch einiger Kubikcentimeter rein weiss erscheint, d. h. nur noch aus salpetersaurem Quecksilberoxydharnstoff besteht. Trägt man in diesem Zeitpunkt einen Tropfen des Gemisches in eine Lösung von kohlensaurem Natron ein, so sieht man eine gelbe Färbung auftreten, welche von der „Endreaction" nicht mit Sicherheit zu unterscheiden ist, obwohl noch lange nicht aller Harnstoff ausgefällt ist. Im weitern Verlauf der Titrirung wird die beim Eintragen eines Tropfens in kohlensaures Natron auftretende Färbung allerdings wieder mehr weiss, immerhin bleibt die Ausführung unsicher. Die Erklärung hiefür ist einfach. Setzt man zu einer Harnstofflösung von der angegebenen Concentration eine zur vollständigen Fällung ungenügende Menge von salpetersaurem Quecksilberoxyd, so löst sich bekanntlich ein beträchtlicher Theil der salpetersauren Quecksilberoxydharnstoffverbindung in der unter diesen Verhältnissen frei werdenden Salpetersäure auf und das Filtrat gibt bei Neutralisation mit kohlensaurem Natron einen weissen Niederschlag, der Harnstoff und Quecksilber enthält. Dieses Filtrat vermag nun mit Leichtigkeit frisch gefälltes Quecksilberjodid zu lösen und diese Lösung gibt, in kohlensaures Natron eingetragen, einen durch Beimischung von Oxyd gelb gefärbten Niederschlag und zwar um so mehr gelb, je weniger sich von der Harnstoffquecksilberverbindung daneben ausscheidet.

Ganz anders werden nun aber die Erscheinungen, wenn man einen neuen Factor in das Gemisch einführt, nämlich das im Harn stets vorhandene Chlornatrium. Nimmt man wieder 10 C. C. 2 % Harnstofflösung und 1 oder 2 C. C. 2 % Jodkaliumlösung, lässt die Quecksilberlösung einfliessen, bis der anfangs entstandene rothe Niederschlag einem weissen Platz gemacht hat und trägt in diesem Zeitpunkt einen Tropfen des Gemisches in die Lösung von kohlen-

---

[1]) Pflüger's Archiv. Bd. VI. p. 215.

saurem Natron ein, so sieht man die gelbe Färbung auftreten. Setzt man jetzt zu dem Gemisch einige Tropfen concentrirte Kochsalzlösung, rührt gut um, und trägt wieder einen Tropfen in das kohlensaure Natron ein, so ist der jetzt entstehende Niederschlag nicht mehr gelb, sondern rein weiss und bleibt es auch beim weitern Zusatz der Quecksilberlösung, bis die wirkliche Endreaction erreicht ist. Ganz dasselbe geschieht bei Zusatz einiger Tropfen Sublimatlösung statt des Kochsalzes und selbstverständlich ist der Erfolg auch derselbe, wenn man der Harnstofflösung von vornherein Kochsalz zusetzt. Eine Erklärung hierfür zu geben, ist Verf. ausser Stande.

Trotz der anfänglichen Bildung von Quecksilberjodid lässt sich also eine jodkalium- und kochsalzhaltige Harnstofflösung mit Sicherheit titriren. Eine andere Frage ist nun aber, ob auch die Endreaction im richtigen Zeitpunkt eintritt. Titrirt man eine kochsalzhaltige Harnstofflösung bis zu Ende und setzt jetzt Jodkalium hinzu, so findet man die Endreaction noch eben so deutlich, ja vielleicht etwas stärker. Z. B.

I. Kochsalzhaltige Harnstofflösung (c. 2 Grm. Harnstoff. 100 Wasser. 5 C. C. concentr. Kochsalzlösung. 1·592 Grm. Kochsalz).

1. 15 C. C. der Lösung erfordern 27·9 C. C. Quecksilberlösung.
2. 15 C. C. und 2 C. C. Jodkalium. Schwache Reaction schon bei 27·2. Deutliche Reaction bei 27·8.
3. 10 C. C. derselben Harnstofflösung erforderten 18·65.
4. 10 C. C. u. 2 C. C. Jodkalium schwache Reaction bei 18·05, starke bei 18·3.
5. 10 „ „ 2 „ „ „ „ „ 18·2 „ „ 18·4.
6. 10 „ „ 3 „ „ „ „ „ 17·8 „ „ 18·1.

II. Harnstofflösung von c. 1·3 %. Starker nicht bestimmter Kochsalzzusatz.

1. 10 C. C. der Lösung erfordern 12·5 C. C. Quecksilberlösung.
2. 10 C. C. u. 1 C. C. Jodkalium 12·4 C. C. Quecksilberlösung (starke React.).
3. 10 C. C. u. 2 C. C Jodkalium 12·0 C. C. Quecksilberlösung (starke React.).

Die Zahlen, die man für den Harnstoffgehalt nach Zusatz von Jodkalium erhält, stimmen im Allgemeinen mit den vor dem Jodkaliumzusatz erhaltenen überein, ganz allgemein zeigt sich aber, dass die Endreaction um einige Zehntel, ja bis 1 C. C. der Quecksilberlösung zu früh eintritt.

Was die Ausführbarkeit der Titrirung bei grösserem Jodkaliumgehalt betrifft, so scheint sie bei einem wesentlich höheren Gehalt als 3 Jodkalium auf 10 Harnstoff nicht mehr möglich zu sein, da sich dann das Quecksilberjodid nicht mehr vollständig löst.

Ueber die Grösse des nothwendigen Kochsalzzusatzes hat Verf. keine besonderen Versuche gemacht. Ist der Kochsalzgehalt eben so gross wie der Jodkaliumgehalt, so findet die Titrirung keine

Schwierigkeit, er scheint jedoch ohne Schaden bis auf die Hälfte, ja vielleicht noch tiefer sinken zu können.

Ganz ähnlich wie die kochsalzhaltige Harnstofflösung verhält sich nun auch die Harnbarytmischung. Für ganz genaue Bestimmungen empfiehlt jedoch Verf. den Harn vorher mit Silberlösung zu fällen.

Zur Cl-Bestimmung in solchem Harn soll man den Harnrückstand mit Salpeter verbrennen, lösen, mit Schwefelsäure ansäuern, das Jod mit Schwefelkohlenstoff ausschütteln, mit Soda sättigen und endlich mit Silberlösung titriren.

77. *Dr. E. Salkowski* (in Heidelberg), **über die Bestimmung der Harnsäure.**[1]

In Folge eines Referates von Neubauer (Zeitschr. für analyt. Chemie X. 2. Heft) nahm Verf. seine im vorjährigen Berichte (p. 177) mitgetheilten Untersuchungen über die Bestimmung der Harnsäure wieder auf. Er hoffte dabei unter Innehaltung ganz bestimmter Versuchsbedingungen bei seiner Methode einen bestimmten Factor für den gelöst bleibenden Antheil der Harnsäure zu finden, was sich jedoch nicht verwirklicht hat. Als Material zu den neueren Versuchen dienten verschiedene normale und pathologische Harne, alle frei von Albumin und Sedimenten; die mit Salzsäure gefällte Harnsäure wurde nie früher als nach 48 Stunden, mitunter später abfiltrirt. Zur Gewinnung der darnach noch im Harn gelöst bleibenden Harnsäure wurde diesmal etwas anders zu Werke gegangen. Salkowski hatte gefunden, dass der mit ammoniakalischer Silberlösung erhaltene harnsäurehältige Niederschlag auch constant Magnesia enthält und dass die Gegenwart der Magnesia dem Silberniederschlag die grössere Zersetzlichkeit benimmt. Um nun ganz sicher zu sein, dass die Flüssigkeit genug Magnesia enthalte, wurde in folgender Weise verfahren: das saure Filtrat von der ersten Harnsäure wurde mit Ammoniak neutralisirt, mit stark ammonhaltiger Magnesiamixtur gefällt und dann sofort filtrirt. Das weitere Verfahren ist dann genau wie früher, es wird also zum Filtrat ammoniakalische Silberlösung gesetzt, nach dem Absetzen des Niederschlages die klare Flüssigkeit mit dem Heber abgezogen, der Niederschlag mit Hülfe einer Saugvorrichtung abfiltrirt und so lange gewaschen, bis das Waschwasser beim Ansäuren mit Salpetersäure klar bleibt,

[1] Pflüger's Archiv V. p. 210—222.

und auch auf Zusatz von Silberlösung nur eine minimale Trübung zeigt. Nach Durchstossung des Filters wird der Niederschlag in einen Kolben gespritzt durch Schütteln mit Wasser vertheilt, mit H_2S zersetzt, die Flüssigkeit mit dem Niederschlag einige Zeit erhitzt, und dann filtrirt. Das auf ein kleines Volumen eingedampfte Filtrat wird mit Salzsäure stark angesäuert und 36 Stunden, oder länger, zur Ausfällung der Harnsäure stehen gelassen. Diese letztere ist rein, bis auf Spuren von Schwefel. Mitunter misslingt wohl auch eine Bestimmung vollständig, indem es auf keine Weise gelingt, ein klares Filtrat zu bekommen. An der so erhaltenen Harnsäure ist noch eine Correction für die Salzsäure und das Waschwasser (2·3 Milligrm. für 50 C. C. nach Zabelin) anzubringen.

Im Ganzen (früher und jetzt) hat Salkowski 28 solcher Bestimmungen ausgeführt; sie beziehen sich sämmtlich auf 200 C. C. Harn.

Nr.	Durch HCl Grm.	Durch Ag Grm.	Nr.	Durch HCl Grm.	Durch Ag Grm.
1	0·132	0·052	15	0·0275	0·031
2	0·240	0·044	16	0·087	0·026
3	0·262	0·030	17	0·033	0·070
4	0.181	0·028	18	0·058	0·037
5	0·158	0·032	19	0!	0·031
6	0·134	0·036	20	0·165	0·035
7	0·154	0·036	21	0·141	0·026
8	0·116	0·042	22	0·147	0·026
9	0·168	0·032	23	0·037	0·044
10	0·164	0·040	24	0·040	0·035
11	0·031	0·035	25	0·143	0·034
12	0·036	0·025	26	0·0085!	0·059!
13	0·029	0·027	27	0·113	0·028
14	0·116	0·032	28	0·0805	0·0335

Daraus ergibt sich, dass der durch Silber aus 200 C. C. Harn niedergeschlagene Harnsäurerest um 0·03 Grm. herum schwankt, allerdings mit Ausnahmen. Bei Nr. 23 gibt HCl allein kaum die Hälfte, Nr. 19 würde als harnsäurefrei gelten.

Jedenfalls ist eine Correctur für die mit Ag gefällte Harnsäure durch eine Mittelzahl nicht zulässig, und erklärt sich dies dadurch,

dass der Urin eine Flüssigkeit von sehr wechselnder Zusammensetzung darstellt, welche daher auch eine wechselnde Löslichkeitsstärke für die Harnsäure darbietet. Es wurde auch noch dadurch versucht zu zeigen, dass die nach dieser Methode ermittelten Harnsäurezahlen die richtigen sind, dass in einigen obiger Harne ohne Ausfällung mit HCl die ganze Harnsäure durch Silber gefällt wurde. Man erhielt dann Werthe, die sehr übereinstimmend waren mit der Summe der oben durch HCl + Ag erhaltenen.

Schliesslich hat sich S. noch mit der Natur des durch Ag gefällten Niederschlages beschäftigt. Seine Analyse bietet Schwierigkeiten, da er sich nicht unzersetzt trocknen lässt. Da er Magnesia enthielt, so suchte S. zu ermitteln, ob das Ag und Mg im Niederschlag in einem einfachen Aequivalentverhältnisse zu einander stehen. Drei Bestimmungen ergaben [aber bei leider zu kleinen Mengen Substanz] übereinstimmend:

0·0148	Mg	0·269	Ag	Aeq.	= 1 : 4·04	(Mg = 24)
0·0058	„	0·1053	„	„	= 1 : 4·08	
0·0057	„	0·1235	„	„	= 1 : 4·30	

wobei schwerlich ein Zufall im Spiel war, während eine Reihe anderer Bestimmungen ein durchaus wechselndes Aequivalentenverhältniss ergab.

Bei einer neuen Analysenreihe wurden ebenfalls Zahlen gefunden, die meist der Zusammensetzung eines Niederschlages sich nähern, welcher auf 3 At. Harnsäure, 4 At. Silber und 1 Atom (2 werth.) Magnesium enthält.

78. *H. Schwanert*, über Bestimmung der Harnsäure.[1])

Auch Verf. hat Veranlassung genommen, vorstehende Harnsäurebestimmungs-Methode nach Bekanntwerden der ersten Mittheilung (Virchow's Arch. 52. 10 u. Thierch.-Ber. I, pag. 177) zu prüfen. Verf. bestätigt, dass man die aus Harn durch HCl nicht gefällt werdende Harnsäure hinterher durch Silberlösung und Ammoniak fällen könne. Allein die ungleiche Zersetzung, welche der Silberniederschlag gleich nach seiner Entstehung und namentlich beim Waschen erleidet, verursacht stets einen nicht zu berechnenden Verlust an Harnsäure, und dadurch wird nach Schwanert eine solche

[1]) Annalen der Chem. u. Pharm. Bd. 163. p. 153—159. Dasselbe kürzer: Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. V. 316.

Bestimmung ungenauer, als wenn aus dem Harn nur mit HCl die Harnsäure gefällt und ihr dann noch diejenige Menge zugezählt wird, welche in Flüssigkeit und Waschwasser erfahrungsmässig gelöst bleibt.

Voit und Zabelin haben bereits angegeben, dass die Menge der aus Lösungen von harnsaurem Natrium durch HCl nicht gefällt werdenden Harnsäure unter gleichen Verhältnissen immer gleich gross ist, und Zabelin hat festgestellt, dass die Menge der gelöst bleibenden Harnsäure mit steigenden Mengen Flüssigkeit und Waschwasser zu-, mit fallenden Mengen derselben abnimmt. Es bleiben nach Zabelin im Durchschnitt in 100 C. C. Flüssigkeit 0·0045 Grm. Harnsäure gelöst. Verf. hat damit übereinstimmende Resultate erhalten. Lösungen von harnsaurem Natrium (von Harnconcentration) wurden mit 10 % HCl versetzt 48 Stunden stehen gelassen, dann die gesammelte, bei 100° getrocknete Harnsäure gewogen. Dabei blieben in 100 C. C. Flüssigkeit gelöst in 3 Versuchen:

0·0050; 0·0047; 0·0045; Mittel = 0·0048 Grm.

Es müssen daher bei der Harnsäurebestimmung für je 100 C. C. Flüssigkeit und Waschwasser 0·0048 Grm. Harnsäure hinzugerechnet werden. „Und das gilt auch für die Bestimmung der Harnsäure im Harn, etwa mit der Einschränkung, dass hier der Harnsäuregehalt noch um ein wenig zu hoch gefunden wird, weil durch Salzsäure aus Harn nie ganz reine Harnsäure gefällt wird.“

Verf. hat im gesunden und in leukämischem Harn Harnsäurebestimmungen theils unter Berücksichtigung obiger Correctur, theils ganz nach der Methode von Salkowski gemacht und mit einander verglichen:

1. Normaler Harn.

Harnmenge	HCl in C. C.	Waschwasser in C. C.	Mit HCl gefällte Harnsäure Grm.	Mit Silber hinterher gefällte Harnsäure Grm.	Gelöst gebliebene Harns. berechnet Grm.
200	20	100	0·0595	0·019	0·0154
300	30	50	0·1135	0·016	0·0182
250	25	103	0·0920	0·015	0·0182
250	25	90	0·0940	0·016	0·0175
250	25	83	0·0950	0·0155	0·0172
1700	170	100	0·6865	0·0635	0·0945

2. Leukämischer Harn.

Harnmenge	HCl in C. C.	Waschwasser in C. C.	Mit HCl gefällte Harnsäure Grm.	Mit Silber hinterher gefällte Harnsäure Grm.	Gelöst gebliebene Harns. berechnet Grm.
200	20	30	0·1360	0·0090	0·0120
200	20	30	0·1110	0·0130	0·0120
200	20	30	0·1390	0·0070	0·0120
200	20	40	0.1300	0·0040	0·0125
200	20	40	0·1035	0·0045	0·0125
200	20	50	0·1355	0·0080	0·0129
200	20	55	0·1080	0·0160	0·0132
200	20	70	0·1050	0·0165	0·0140
1600	160	345	0·9680	0·0780	0·1008

Nach diesen Zahlen ist die Menge der aus Harn mit HCl und Silberlösung gefällten Harnsäure fast genau so gross, wie die Menge der aus Harn allein durch HCl gefällten Harnsäure, nachdem ihr für je 100 C. C. Flüssigkeit noch 0·0048 Grm. zugerechnet worden sind. Meist ist die mit Silber gefällte Menge noch kleiner als die berechnete. Dies erklärt Schwanert dadurch, dass in dem mit NH_3 gefällten Niederschlag etwas Harnsäure bleibt, dann dass der Silberniederschlag sich leicht auf Kosten der Harnsäure schwärzt. Wegen dieser leichten Zersetzbarkeit soll eine Bestimmung der Harnsäure mit Silberlösung nicht ausführbar sein, und nach Schwanert's Versuchen lässt sich die Harnsäure im Harn eben so richtig und jedenfalls einfacher und schneller bestimmen, wenn die durch HCl nicht gefällt werdende Harnsäure nach der vorhandenen und verbrauchten Flüssigkeitsmenge berechnet und der gefällten zugezählt wird, als wenn sie „ziemlich umständlich und zeitraubend nach Salkowski's Vorschlage mit Silberlösung gefällt, aus dem Niederschlag dargestellt und dann der mit HCl dargestellten Harnsäure zugezählt wird."

79. *Rich. Maly*, zur Bestimmung der Harnsäure.[1])

Vor einiger Zeit hat E. Salkowski (Thierchem.-Ber. Bd. I p. 177) die Mittheilung gemacht, dass bei der Ausfällung der Harnsäure mit Salzsäure eine beträchtliche Menge der ersteren in Lösung

[1]) Pflüger's Archiv Bd. VI p. 201—206.

bleibt und der Wägung entgeht. Schwanert (hier p. 156) fand die nicht gefällte Harnsäure entsprechend dem schon bislang in Rechnung gezogenen Löslichkeitscoefficienten und viel kleiner als Salkowski nach seiner Methode. [Siehe pag. 154].

Bei Bestimmungen, welche Verf. genau nach Salkowski gemacht hat, wurden Harnsäurezahlen gewonnen, welche sich denen von Salkowski anschliessen, nämlich 0·0386 bis 0·0468 (Harnsäure *B*) auf 200 C. C. Harn, so dass Verf. nicht zweifelt, dass durch die eigenthümlichen Lösungsverhältnisse, welche die Harnflüssigkeit ausübt, mehr Harnsäure der Salzsäurefällung entgehen kann, als dies bei reinen Lösungen von harnsaurem Natron der Fall ist, und für solche Fälle stellt die Silbermethode ein sehr schätzbares Mittel vor.

Anderseits hat Prof. Ed. Hofmann in Maly's Laboratorium an seinem eigenen Harn einige solcher Bestimmungen angestellt und darin viel weniger Harnsäure *B* gefunden, 0·011 bis 0·014 Grm. auf 200 C. C. Harn. Dieser Harn war aber auch ein solcher, der, mit Salzsäure in der üblichen Weise versetzt, keine oder nur unwägbare Spuren Harnsäure ausschied; für einen solchen Harn gibt es offenbar keine Correctur, abgeleitet aus der Löslichkeit der Harnsäure in salzsäurehaltigem Wasser, er müsste für frei von Harnsäure gelten, und nur die Fällung mit Silber gibt ein Mittel ab, zu sehen, ob wirklich die Harnsäure ganz fehlt, oder ob sie noch vorhanden ist.

Um zu sehen, wie viel von der der Salzsäurefällung entgangenen Harnsäure durch Salkowski's Methode noch erhalten werden kann, hat Verf. folgenden Versuch gemacht.

0·4934 Grm. reiner Harnsäure wurden in kalihaltigem Wasser gelöst und mit Salzsäure versetzt; die nach 24 Stunden in weissen Blättchen abgeschiedene Harnsäure wog 0·4560 Grm., und Filtrat und Waschwasser betrug 590 C. C.

Aus diesem Filtrat liess sich nach Uebersättigen mit Ammoniak durch Zusatz von Magnesiamixtur und ammoniakalischer Silberlösung noch ein beträchtlicher Niederschlag erhalten, der mit Schwefelwasserstoff zerlegt 0·0270 Grm. Harnsäure gab; also 72·2 % der mit HCl nicht mehr gefällten Harnsäure konnten nach dem Verfahren Salkowski's wieder erhalten werden.

Ausführlicher hat sich Verf. mit der Natur der Substanz beschäftigt, welche durch ammoniakalische Silberlösung bei Gegenwart von viel überschüssigem Ammon aus harnsäurehaltigen Flüssigkeiten gefällt wird.

Versetzt man eine verdünnte mehr oder weniger freies Ammoniak enthaltende Harnsäurelösung mit ammoniakalischer Silberlösung, so bleibt sie klar, es entsteht gar kein Niederschlag, erst bei längerem Stehen oder Erwärmen tritt durch Reduction eine graue oder schwarzbraune Trübung ein.

Wird hingegen zur Lösung des harnsauren Alkalis salpetersaures Silber ohne Ammoniak hinzugefügt, so entsteht sofort ein schwarzer Niederschlag wie bei der Schiff'schen Harnsäureprobe.

Daraus geht hervor, dass der unter den genannten Bedingungen im Harn bei Ausführung der Salkowski'schen Fällung entstehende flockige Niederschlag kein harnsaures Silber sein kann, denn dieses ist bei Gegenwart von viel freiem Ammoniak löslich; folgende Reactionen zeigen, dass er vielmehr eine Doppelverbindung von harnsaurem Silber mit harnsaurem Alkali (oder Erdkali) ist.

Bringt man zu dem klaren Gemisch von harnsaurem Ammon und ammoniakal. Silberlösung einige Tropfen salpeters. Kali oder Natron, oder auch Salmiak-, Kochsalz-, Glaubersalzlösung oder Magnesiamischung etc., so entsteht sofort (überschüssiges Ammoniak vorausgesetzt) ein in allen Fällen gleich aussehender leichter grossflockiger bis gelatinöser weisser Niederschlag, der sich nach einiger Zeit absetzt, dann meist schmutzigweiss oder gelblich erscheint, und fast alle Harnsäure enthält. Dieselbe Fällung erscheint, wenn man aus einer harnsäurehaltigen Flüssigkeit die Harnsäure wie gewöhnlich mit Salzsäure ausfällt und nun wie oben verfährt.

Die Darstellung und Analyse grösserer Mengen dieses Niederschlags war nicht ohne Schwierigkeit auszuführen, wegen seiner leichten Zersetzlichkeit, die immer eine Dunkelfärbung bedingt. Auch ein anhaltendes Waschen verträgt der Niederschlag nicht, und wird er auf einmal mit viel Wasser übergossen, so tritt sichtlich Zersetzung ein. Er wurde deshalb nur mit kleinen Wassermengen gewaschen, zwischen Papierlagen gepresst und im Vacuum getrocknet, stellte dann schwere klingende Stücke dar von braunem Glanz, nicht ganz ohne eingetretene Reduction, aber doch ausreichend rein, um durch die Analyse ihn als ein Silberdoppelsalz zu erkennen.

1. Etwa 3 Liter einer Lösung von Harnsäure in Ammoniak wurden mit ammoniakalischer Silberlösung versetzt und mit Gypswasser der Niederschlag hervorgerufen. Zur Analyse wurde er wie die folgenden in verdünnter Salpetersäure gelöst, verdünnt, das Silber mit Salzsäure und im Filtrat der Kalk mit Oxalsäure und Ammon gefällt.

Er enthielt 36·3 % Silber und 4·4 % Calcium, während ein Doppelsalz von harnsaurem Silber-Calcium ($C_5 H_2 Ag Ca N_4 O_3$) 36·7 % Ag und 6·7 % Ca verlangt. Eine kleine Menge Kalk war durch Ammonium vertreten.

2. Harnsaures Silber-Kalium. Eine Lösung von Harnsäure in Ammon wurde mit ammoniakalischer Silberlösung und dann mit Salpeterlösung versetzt. Niederschlag ist flockig-schleimig weiss, und schrumpft ungemein stark beim Trocknen. Er enthielt 46·27 % Ag, 3·40 % K und ist also ein sehr silberreiches Urat, das beiläufig einer Doppelverbindung von harnsaurem Silber mit harnsaurem Silberkalium: $C_5 H_2 Ag_2 N_4 O_3 + C_5 H_2 Ag K N_4 O_3$ entspricht, welche verlangt 46·6 % Ag und 5·6 % K. Eine kleine Menge Kalium war auch hier durch Ammonium ersetzt, das beim Uebergiessen der getrockneten Verbindung mit verdünnter kalter Natronlauge leicht nachgewiesen wurde.

3. Harnsaures Silbermagnesium. Giesst man zu einer ammoniakalischen Harnsäurelösung Magnesiamischung, so fällt (wenn die Flüssigkeit nicht zu verdünnt) ein weisser Niederschlag von harnsaurer Magnesia; das klare Filtrat davon gibt dann auf Zusatz von ammoniakalischer Silberlösung noch einen reichlichen flockig schleimigen Niederschlag.

Er enthielt 34·0 % Silber, 2·84 % Magnesium und 1·59 % Ammonium, war demnach ein Gemenge von harnsaurem Silbermagnesium und harnsaurem Silberammonium.

Verf. wollte nicht derlei Verbindungen genauer beschreiben, sondern nur sehen, aus was die Niederschläge bestehen, deren Salkowski sich bediente, die in Lösung nach der Salzsäurefällung gebliebene Harnsäure wieder zu gewinnen.

80. *E. Salkowski,* Bestimmung des Kali im Harn mit Weinsäure.[1])

Als Nachtrag zu seinen Untersuchungen über die Alkalien im Harn (Thierchem.-Ber. Bd. I p. 157), theilt Verf. noch einige damals vergessene Resultate über seine Versuche mit, das Kali mittelst Weinsäure auszufällen, wobei in folgender Art verfahren wurde.

Es wurden 200 C. C. Harn bis auf c. 15 C. im Wasserbad eingedampft, zur Abscheidung der Urate erkalten gelassen, und filtrirt, so dass die Gesammtmenge des Filtrats nie mehr wie 40 C. C. be-

---

[1]) Pflüger's Archiv Bd. VI, p. 209.

trug. Dann wurden 5 C. C. völlig concentrirte Weinsäurelösung hinzugesetzt, 24 Stunden im Kalten stehen gelassen, die über den Krystallen stehende Flüssigkeit abgegossen, die Krystalle im Becherglase einmal mit schwachem Alkohol abgespült, dann mit 80 % Weingeist auf ein Filter gebracht und mit Alkohol gewaschen. Sobald der so gesammelte Weinstein äusserlich trocken erscheint, verliert er auch bei 100—110° nur mehr eine Spur Feuchtigkeit und kann daher lufttrocken gewogen werden, zu welchem Zweck man die Krystalle auf ein Uhrglas bringt, was ohne Verlust gelingt.

Bei vergleichenden Bestimmungen des Kali nach dieser Methode und mit $PtCl_4$ zeigte sich im ersten Falle der K-Gehalt stets zu hoch z. B.

	mit $PtCl_4$	mit Weinsäure
Harn I.	0·1725 %	0·194 % Kali
„ II.	0·1981 „	0·217 „ „
„ III.	0·2445 „	0·252 „ „

Als Ursache ergaben sich Verunreinigungen, so saures weinsaures Ammoniak, Natronspuren und mitunter Phosphorsäure, und die Methode konnte daher nicht als genügend genau betrachtet werden. Es zeigte sich auch, dass der Weinsteinniederschlag aus demselben Urin nicht immer gleich viel Kali enthielt, und dass die Schwankungen bis zu 2 % Kali betragen können. Bestimmt man aber die Quantität des in dem ausgefällten unreinen Weinstein wirklich enthaltenen Kali's, so erhält man (entsprechend der grösseren Löslichkeit des Weinsteins) etwas geringere Werthe als bei der directen Fällung mit $PtCl_4$, z. B.:

	mit $PtCl_4$	$K_2\Theta$ im Weinstein
Harn I.	0·1725 %	0·164 % Kali
„ II.	0·1981 „	0·184 „ „
„ III.	0·2445 „	0·212 „ „

Für einigermassen genaue Bestimmungen ist demnach das einfache Verfahren der Ausfällung mit Weinsäure und Wägung dieses Niederschlages nicht zu brauchen. Approximative Werthe ergeben sich, wenn man aus mehreren Bestimmungen des Weinsteins das Mittel nimmt und für den Kaligehalt eine empirische Zahl, etwa 23 % (statt 25·04) annimmt.

81. *Prof. J. Seegen*, Wien, **eine Methode um minimale Mengen Zucker im Harn mit grösserer Bestimmtheit nachzuweisen.**[1])

Verf. erwähnt der Hauptgebrechen, an welchen die bewährteste und empfindlichste Zuckerprobe, die Trommer'sche, leidet, wenn sie auf den Harn Anwendung finden soll. Diese oft besprochenen Mängel sind 1. die unvollständige oder ganz ausbleibende Ausscheidung des Kupferoxyduls, und 2. die reducirende Einwirkung, welche Harnsäure und andere unbekannte Harnbestandtheile auf das Kupferoxyd ausüben.

Verf. zeigt nun (wie das auch Maly schon angegeben hat Thierchem.-Ber. I, pag. 177), dass die Zuckerprobe im Harn eine reinere und empfindlichere wird, wenn man mit Hilfe von Thierkohle den Harn entfärbt, und zwar indem man ihn mehrere Male durch Blutkohle filtrirt. Gewöhnlicher Harn ist schon nach 2—3maligem Filtriren wasserhell, und selbst ikterischer nach 4—5maligem Filtriren von Wasser nicht zu unterscheiden. Das so erhaltene Filtrat zeigt wie erwähnt, bessere Zuckerreaction, aber noch lange nicht so charakteristisch, wie eine gleich schwache reine Zuckerlösung. Hingegen fand Seegen, dass die Reduction zu einer sehr charakteristischen wird, wenn nach vollendeter Filtration die auf dem Filter befindliche Kohle mit wenig Wasser gewaschen und das Waschwasser zur Probe benützt wird. Dies ist dann bei manchen zuckerhaltigen Harnen der Trommer'schen Probe gegenüber eben so empfindlich wie eine wässrige Zuckerlösung. So z. B. ein künstlicher Zuckerharn von 0·01 % Zucker brachte in Fehling'scher Lösung eine Gelbfärbung ohne Ausfällung hervor; der durch Kohle entfärbte Harn schied langsam gelbes Oxydulhydrat aus, hingegen das Waschwasser brachte eine schöne Ausscheidung von Kupferoxydul an den Wänden des Röhrchens hervor. Nicht bei allen Harnen geht diese Manipulation gleich gut, so weniger bei solchen mit hohem spec. Gewicht und viel Harnsäure und Farbstoff; bei etwas grösserem Zuckergehalt dagegen bei 0·05—0·06 % gibt das Waschwasser immer eine unendlich viel bessere Reaction als der ursprüngliche Zuckerharn, und in diesen Fällen das zweite und dritte Waschwasser eine bessere als das erste.

Der erste der oben genannten Mängel der Trommer'schen Probe im Harn war durch dieses Verfahren gehoben, es handelte

[1]) Pflüger's Archiv Bd. V, p. 375—380. — Vorläufige Mittheilung auch Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. p. 68.

sich nun noch 2. nachzuweisen, dass eine gleiche Wirkung des Waschwassers nicht durch die Harnsäure veranlasst sei und Verf. untersuchte deshalb das Verhalten dieses Körpers zu Kohle. Als eine wässrige Harnsäurelösung von 0·1 %, welche schwefelsaures Kupferoxyd eclatant reducirte, durch gute Kohle filtrirt war, trat keine Reduction ein, eben so war die Wirkung des Waschwassers eine vollständig negative, die Kupferlösung wurde in ihrer Farbe nicht geändert. Die Empfindlichkeit der Trommer'schen Probe gegen Harnsäure ist übrigens lange nicht so bedeutend wie gegen Zucker, so dass immer noch etwas Harnsäure im Kohlefiltrat vorhanden sein könnte, ohne dass sie angezeigt wird. Nimmt man aber gute Kohle, so wird die Harnsäure so vollständig zurückgehalten, dass im Filtrat die Murexidprobe ein vollständig negatives Resultat gibt. Man kann demnach die Harnsäure so entfernen, und eine durch das Filtrat oder durch Waschwasser erfolgende Reduction des Kupferoxydes kann mit Bestimmtheit als nicht von Harnsäure herrührend angesehen werden.

Die meisten oder fast alle Harne färben die Fehling'sche Lösung beim Erhitzen gelb, reduciren also, wenn gleich ohne Ausscheidung, von Harnen, welche durch Thierkohle filtrirt sind, thuen es 8 von 10 nicht mehr. Bei einzelnen sehr concentrirten Harnen brachte das Filtrat noch eine missfärbige Ausscheidung von Kupferoxydul hervor, gleich wie das Waschwasser; welche Substanz dies bewirkt, kann S. nach seinen Versuchen nicht entscheiden, nur Harnsäure ist es nicht, denn wenn diese solchen Harnen noch zugesetzt wurde, war das Resultat kein anderes.

Um zu sehen, ob man auch bei quantitativen Zuckerbestimmungen (Titriren) durch Kohle filtriren dürfe, machte Verf. einige Versuche. Er fand:

		vorher	nach dem Filtriren	
1.	Zuckerharn	2·47 %	1·72 %	Zucker
2.	Diabet. Harn	1·92 „	1·00 „	„
3.	Zuckerwasser	9·61 „	8·62 „	„
4.	„	1·47 „	1·08 „	„

Die Kohle hält also einen beträchtlichen Theil Zucker zurück, und dieser kann weder durch kaltes noch heisses Wasser ausgewaschen werden. Demnach darf bei quantitativen Zuckerbestimmungen Kohle nicht angewandt werden.

82. *Dr. W. Manassein* (aus Petersburg), **quantitative Bestimmung des Zuckers im diabetischen Harn nach dem Unterschied im specifischen Gewichte vor und nach der Gährung.**[1])

Zu der Zahl der von den Zeitgenossen vergessenen Methoden gehört die von Roberts im Jahre 1861 vorgeschlagene Methode der quantitativen Zuckerbestimmung im diabetischen Harn, gegründet auf die Differenz in den specif. Gewichten des betreffenden Harns vor und nach eingeleiteter Gährung. Roberts' Arbeit ist in die deutschen Journale nicht übergegangen, und findet sich ausführlich in den Memoirs of the Manchester Literaty and Philosoph. Society 1861, abgekürzt in dem Edinburgh Medical Journal.

Der von Roberts empirisch erhaltene Multiplicator war = 0·23 auf je 0·001 des Unterschiedes im specif. Gewichte. Bei Benutzung dieses Multiplicators war der grösste Fehler bei ihm = 0·22 %. Im unvermischten Harn waren die Fehler etwas grösser als in demjenigen Harn, der mit normalem Harn oder mit Wasser vermischt war.

Verf. hat, durch den Rath von Liebermeister und Hoppe-Seyler unterstützt, diese Methode aus dem Dunkel der Vergessenheit hervorgeholt und durchgeprüft. Das Material gaben 2 Diabetiker der Tübinger Klinik. Zur Berechnung eines richtigen Verhältnisses der Differenz im spec. Gewichte zu den Zuckerprocenten, mussten über beides Versuchsreihen ausgeführt werden. Das spec. Gewicht nahm Verf. theils mit einem Piknometer, theils mit Urometern (wobei die Skale auf 3 Spindeln vertheilt ist), jedoch nur die auf die erste Weise gewonnenen Zahlen sind in die folgende Tabelle eingestellt.

Die benutzte Hefe war Presshefe und zuckerfrei, die Gährtemperatur kann von 7—28° C. schwanken, es hat dies höchstens auf die Schnelligkeit des Gährungsablaufes einen Einfluss. Das Gährgefäss ist ein langhalsiger Kolben, dessen Inhalt 2—3 Mal grösser ist, als das Volum der gährenden Flüssigkeit. Am nächsten Morgen ist die Gährung gewöhnlich beendigt, was sich auch noch daran erkennen lässt, dass die früher trübe Flüssigkeit viel durchsichtiger wird und die Hefe in Form einer pulverigen Schichte auf dem Boden und den Wänden des Kolbens liegt. Der gegohrene Harn wird filtrirt, was leicht gelingt, und dann das spec. Gewicht genommen. Die Zuckerbestimmungen wurden mit dem Polarisator und durch Titriren gemacht.

Aus den ersten 12 Versuchen der Tabelle ist der Multiplicator

[1]) Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. X p. 73—87.

zu 0·219 berechnet worden, d. h. eine Verkleinerung des spec. Gewichtes um 0·001 entspricht gerade 0·219 % Zucker. Z. B.: vor der Gährung 1·0298, darnach 1·0055, daher Differenz = 0·0243, und

$$\text{Zuckerprocente} = \frac{0{\cdot}0243 \times 0{\cdot}219}{0{\cdot}001} = 5{\cdot}32.$$

Dem Verf. schien es zweckmässiger, für die Praxis empirisch nicht den Multiplicator zu rechnen, sondern den **Divisor**. In solcher Weise fand er, dass der Unterschied in dem spec. Gewichte des Harns, wenn er mit 1000 multiplicirt wurde, durch 4·56 dividirt werden muss, um die Procente des Zuckers zu erhalten. Bei obigem

$$\text{Beispiel also } \frac{0{\cdot}0243 \times 1000}{4{\cdot}56} = 5{\cdot}33\,\%.$$

Die folgende Tabelle enthält die analytischen Zahlen für die einzelnen Harne und den für jeden Harn berechneten Divisor.

Bemerkung über den Harn	Specif. Gewicht		Gefundener Divisor[1])	Proc.-Gehalt des Zuckers durch Polarisation bestimmt	Proc.-Geh. des Zuckers im Harn nach dem durchschnittl. Divisor (4·56) berechnet
	vor der Gährung	nach der Gährung			
1. Durch Sieden vom Eiweiss befreit	1·0273	1·0080	4·54	4·25	4·23
2. detto	1·0273	1·0081	4·52	4·25	4·21
3. detto	1·0298	1·0055	4·54	5·35	5·33
4. detto	1·0281	1·0057	4·62	4·85	4·91
5. detto	1·0283	1·0088	4·64	4·20	4·28
6. Eiweissfrei	1·0296	1·0047	4·57	5·45	5·46
7. detto	1·0289	1·0052	4·47	5·30	5·20
8. detto	1·0267	1·0044	4·60	4·85	4·89
9. Eiweissfrei	1·0318	1·0059	4·54	5·70	5·68
10. detto	1·0318	1·0056	4·60	5·70	5·74
11. Eiweissfrei	1·0350	1·0057	4·58	6·40	6·42
12. detto	1·0288	1·0049	4·55	5·25	5·24
13. Sehr kleine Eiweiss-	1·0320	1·0096	4·67	4·80	4·91
14. menge enthaltender	1·0320	1·0095	4·69	4·80	4·93
15. Harn	1·0303	1·0054	4·65	5·35	5·46
18. Diabetischer Harn	1·0260	1·0170	4·61	1·95	1·97
19. mit normalem ge-	1.0284	1·0153	4·51	2·90	2·87
20. mischt	1·0272	1·0164	4·59	2·35	2·37
22. Zu gemischt. Eiweiss	1·0278	1·0161	4·97	2·35	2·56
23. enthaltender Harn	1·0236	1·0132	4·84	2·15	2·28
24. Harn mit Wasser ver-	1·0190	1·0057	4·92	2·70	2·92
25. dünnt	1·0168	1·0045	4·39	2·80	2·70
28. Harn mit Kochsalz-	1·0272	1·0161	4·58	2·40	2·43
29. lösung verdünnt	1·0272	1·0165	4·46	2·40	2·35
30. detto	1·0267	1·0133	4·54	2·95	2·94
			etc.		

[1]) Erhalten durch Multiplication der Differenz der spec. Gewichte mit 1000 und Division dieses Productes durch die gefundenen (Polarisation) Zuckerprocente.

Bei Durchsicht der angeführten Tabelle ergibt sich, dass im Harn, welcher kein Eiweiss enthielt, das Maximum des Fehlers 0·1 % betrug, im Mittel aber war der Fehler (bei Nr. 1—12) nur 0·038 %. Auch die Beseitigung des Eiweisses durch Kochen vergrössert den Fehler nicht, wohl aber die Gegenwart des Eiweisses selbst, wenn gleich dabei noch immer (Nr. 13—15) befriedigende Zahlen erhalten wurden. Die Vermischung mit Wasser, Normalharn oder Kochsalzlösung beeinträchtigt die Genauigkeit der Methode gleichfalls nicht.

Darnach fasst Verf. die Vor- und Nachtheile dieser Methode zusammen, und bemerkt, dass die einzige übrigens unwesentliche Unbequemlichkeit derselben darin besteht, dass jede Bestimmung erst nach 18—24 Stunden beendigt werden kann. Nach der Genauigkeit kann sie ferner mit allen bis jetzt bekannten besseren Methoden concurriren, und sie hat gegenüber der Bestimmung durch Polarisation das für sich, dass kein kostbarer Apparat dazu erforderlich ist.

83. *Pellogio*, Auffindung von Jod (der Jodüre) im Harne.[1])

In einem mit HCl angesäuerten Harn kann man nach P. durch Electrolyse des Harns so viel Chlor frei machen, als nothwendig ist, um auf vorhandenes Jodid zu wirken. Campani (Gazz. chim. ital. 1871, Heft 7) beobachtete jedoch, dass diese Reaction des Verf. weniger empfindlich ist als diejenigen mit Bromwasser und Stärkekleister oder mit Schwefelkohlenstoff. Der Verf. leitete nun neue Versuche ein, und fand dabei seine Probe vor den andern stehend. Bromwasser und Stärkekleister wären zwar sehr empfindlich, die blaue Farbe verschwindet aber immer durch Schütteln der Flüssigkeit, um wieder zu erscheinen, wenn neue Mengen Bromwasser zugesetzt werden. Er hält dies abhängig von dem Vorhandensein des Harnstoffs, der einer künstlichen Lösung von Jodkalium zugesetzt die Stärkereaction vollkommen hemmt, und dass schon gebildete Stärkejodid entfärbt. Da aus diesem Grunde auch die Methode durch Electrolyse der HCl nicht so empfindlich sein kann als man wünschen sollte, so schlägt Verf. jetzt noch eine andere Methode vor. Drei Tropfen des zu untersuchenden Harns werden in einem Schälchen mit 10 C. C. Wasser und Stärkekleister versetzt, dann lässt man einen Tropfen Königswasser (gleiche Vol. HCl und $NH\Theta_3$) hinein-

---

1) Ricerca dell' jodio allo stato d'ioduro nelle orine. Gazz. chim. ital. Palermo 1872 p. 75.

fallen. Der Tropfen sinkt und bildet einen blau violetten Ring, der sich 24 Stunden lang erhält. Das Chlor wirkt dabei auf das Jodid, und die salpetrigen Producte vernichten den Harnstoff, so dass die Reaction auf Stärkejodid vollkommen gelingt. Verf. wies auf diese Art das Jod von 0·00016 Grm. KJ in 10 C. C. Wasser nach, eine Quantität, die in 3 Tropfen Harn enthalten war. Rovida.

84. *Gianetti*, über denselben Gegenstand.[1])

Verf. hält die Richtigkeit der Beobachtungen Campani's gegen Pellogio aufrecht und beweist, dass die Reaction des Bromwassers mit Schwefelkohlenstoff noch empfindlicher als die mit Bromwasser und Stärke ist. Auch die Reaction mit Königswasser steht unter der mit Br und CS_2; Verf. konnte durch die erstere nur 0·0000382 Grm., durch die letztere 0·0000191 Jod in 5 C. C. Flüssigkeit nachweisen. Rov.

85. Auch *Bizio*[2]) erinnert, dass die störende Wirkung des Harns auf die Reaction der Amylumjodidbildung schon lange bekannt war, und dass sie von Schönbein den harnsauren Salzen und den Farbstoffen des Harns zugeschrieben worden ist. Verf. hat ferner schon im Jahre 1865 (atti del R. Istituto veneto delle Scienze) eine hemmende Wirkung des Harnstoffs auf die Nachweisung des Broms (mittelst Schwefelkohlenstoff oder Chloroform) erkannt, was sehr leicht auch die von Pellagio gefundene analoge Störung bei der Jodauffindung im Harne erklärt. Rov.

86. *Dr. Jul. Rosenstirn* (Würzburg), die Harnbestandtheile bei Morbus Addisonii.[3])

Im Laboratorium von Hilger hat Verf. die Harne von zwei an dieser räthselhaften Krankheit Leidenden untersucht. Patient K—r war 72 Jahre, Patient H—l 60 Jahre alt. Beide zeigten die charakteristische Pigmentablagerung in der Haut, das Melasma suprarenale. Auch die Schleimhaut des Mundes und der Lippen zeigte vorübergehend pigmentirte Stellen.

Die vom Verf. erhaltenen Resultate waren:

---

[1]) Ricerca dell' iodio allo stato d'ioduro nelle orine. Gazz. chim. ital. 1872. p. 254.

[2]) Intorno alla ricerca del bromo in presenza dell' urea. Gazz. chim. ital. Palermo 1872, p. 339.

[3]) Virchow's Archiv, Band 56. p. 27.

Harn in 24 Stunden C. C.		feste Bestandtheile	Harnstoff pro die Grm.	Harnsäure p. d. Grm.	PO_5 24 Stund. Grm.	SO_3 24 St. Grm.	Cl 24 St. Grm.
K—r	890	—	16·73	0·164	0·066	0·649	—
H—l	800	3·726	15·04	0·2	0·088	0·584	2·09
K—r	1100	3·306	19·47	0·664	0·148	2·299	3·514
H—l	900	3·55	14·4	0·187	0·078	1·323	1·597
K—r	1100	4·09	19·25	0·352	0·098	2·376	3·124
H—l	1000	4·62	20·0	0·19	0·153	2·11	1·81
K—r	800	4·667	18·0	0·312	0·105	5·544	2·552
H—l	1200	3·125	16·8	0·216	0·114	5·612	2·238
K—r	1000	4·76	18·1	0·16	0·113	5·50	3·76
H—l	800	4·725	16·4	0·048	0·138	5·20	2·10
K—r	700	4·598	13·3	0·084	0·11	1·74	1·834
H—l	750	4·460	15·75	0·105	0·115	1·537	2·392

Die Harnanalysen wurden immer für dieselben 24 Stunden am Harn beider Patienten vorgenommen und geben als auffallendstes Resultat eine bedeutende Abnahme der täglichen Harnstoffausscheidung, welche innerhalb der Grenzen 13—20 Grm. lag. Dabei war der Appetit der Kranken ein guter, die Kost eine ausreichende. Da bekanntlich im höheren Alter die Harnstoffproduction abnimmt, und daher die kleinen Zahlen darauf geschoben werden konnten, so hat Verf. an anderen alten Spitalsindividuen, welche gleiche Nahrung bekamen und nur an unbedeutenden Gesundheitsstörungen litten, den Harnstoff bestimmt und pro die zwischen 25 und 27 Grm. gefunden. Die höchste Harnstoffzahl der an M. Addis. leidenden, nämlich 20 Grm., liegt also beträchtlich unter der kleinsten anderer alter Individuen.

Ein zweites Ergebniss der Harnuntersuchung war eine bedeutende Vermehrung des Indicangehaltes, welchen Verf. nach Jaffe (Pflüger's Archiv III) ermittelte, mit dem Unterschiede, dass statt Kalkmilch Barytwasser und statt Chlorkalklösung Chlorwasser in Anwendung gezogen wurde. Während nun Jaffe im Mittel aus 8 Analysen normalen Menschenharns 6·6 Milligr. Indigo für 1000 C. C. Harn erhielt, bekam Verf. auf 1000 Harn seiner Kranken 53—80 Milligrm. im Mittel 64·5 Milligr. Indigo. Auch nach HCl-Zusatz

allein, gelegentlich der Harnsäurebestimmung zeigte der Harn schon eine dunkelviolette Färbung.

87. *Mendel*, die Phosphorsäure im Harn Geisteskranker.[1])

Bei gesunden Personen bildet die Phosphorsäure im Mittel 3·22 % der festen Bestandtheile. Bei chronischen Gehirn- (Geistes-) Kranken erweist sich die ausgeschiedene Menge sowohl absolut als auch relativ zur Summe der übrigen festen Bestandtheile geringer als bei Gesunden, gleiche Diät vorausgesetzt; ebenso zeigte sich ein Abnehmen der Phosphorsäure bei maniakalischer und tobsüchtiger Aufregung. Dagegen war bei einigen Kranken nach apoplektischen und epileptischen Anfällen die Phosphorsäure relativ und absolut vermehrt.

88. *Maragliano*, chemisch-klinische Untersuchungen über den Harn der Variolakranken.[2])

Die Chloride und das phosphorsaure Magnesium sind immer bei Variolakranken vermindert und in den schwersten Fällen können sie vollkommen fehlen, was eine sehr ungünstige Prognose darstellt. Rovida.

89. *Dr. C. Bock* und *Dr. F. A. Hoffmann* (Berlin), über eine neue Entstehungsweise von Melliturie.[3])

Gelegentlich von Experimenten über Diabetes haben die Verf. eine neue Methode, Melliturie zu erzeugen, beobachtet, und dieselbe nunmehr zu vervollkommnen gesucht. Sie besteht darin, Thieren grosse Mengen Flüssigkeit (1 % Kochsalzlösung) in das Gefässsystem zu spritzen. Der Apparat, welcher zu dieser Operation diente, war folgendermassen construirt. Der Wasserleitungshahn ist durch einen Gummischlauch mit einer 5000 C. C. fassenden, 2fach tubulirten Flasche, und diese durch einen zweiten Schlauch mit einem 1200 C. C. fassenden, mit Salzwasser gefüllten Maasscylinder verbunden. Sobald durch Einlassen von Wasser in die tubulirte Flasche die Luft darin comprimirt wird, drückt sie das Salzwasser durch eine bis auf den

---

[1]) Arch. f. Psychiatrie III. — Berl. klin. Wochenschr. 1872. Nr. 49.

[2]) Ricerche chimico-cliniche sulle urine dei vajuolosi. Nuova Liguria medica. Genova 1872, S. 201.

[3]) Archiv der Anat. und Physiol. von Reichert und Bois-Reymond. Jahrgang 1871, pag. 550.

Boden des Cylinders reichende Röhre hinauf, dann durch einen dritten Gummischlauch in die feine Glascanüle, welche in die Arterie des Versuchsthieres eingebunden ist. Bei luftdichtem Verschluss aller Verbindungen kann durch den Hahn der Wasserleitung der Druck so regulirt werden, dass in einer bestimmten Zeit annähernd ein bestimmtes Quantum Salzwasser in das Gefässsystem des Thiers hineingepresst wird. Die Canüle wurde in die Carotis oder Art. femoralis und zwar in das periphere Ende der Arterien gebunden. Die Thiere (Kaninchen), wurden zur Vermeidung der Abkühlung in Watte gewickelt, und auch das Salzwasser wurde stets erwärmt in den Maasscylinder gefüllt. Behufs der Untersuchung des Urins würde derselbe von Viertelstunde zu Viertelstunde durch Druck aus der Blase entleert.

Bei solcher Versuchsanordnung haben die Verf. constant folgendes Resultat erhalten: die Thiere beginnen bald reichlich hellen Urin zu lassen, und nicht lange darauf ist Zucker in demselben nachweisbar. Die Menge ist stets im Beginne der Ausscheidung eine sehr geringe, um dann schnell bis zu einem gewissen Maximum zuzunehmen. Immer tritt die Polyurie eher auf als die Zuckerausscheidung, wenn man aber sehr schnell bedeutende Mengen Salzwasser einströmen lässt (100 C. C. und mehr in den ersten 5 Minuten) so können beide Erscheinungen unmittelbar nach einander auftreten. Bei vorsichtigem Einströmenlassen dagegen (25—30 C. C. in 5 Minuten) beginnt meist erst nach 20 Minuten und später der Harn reichlich zu werden, und es kann sich der Zucker erst nach einer Stunde zeigen. So z. B. begann bei einem kleinen Kaninchen der Versuch um 1 Uhr; um 1 U. 35 M. waren 180 C. C. injicirt, das Thier hatte 35 C. C. zuckerfreien Harn gelassen, jetzt erst begann der Zucker aufzutreten. Bei einem grossen Kaninchen begann das Einströmen um 1 U. 30 M.; bis 3 Uhr waren 600 C. C. eingelaufen, ehe sich die erste Spur Zucker zeigte.

Zur Nachweisung des Zuckers benützten Verf. die Trommer'sche Probe; bei Vorhandensein von Eiweiss wurde dieses zuerst ausgefällt. Quantitative Bestimmungen ergaben ein Mal 0·136, ein anderes Mal 0·219 % Zucker.

Versuche, angestellt zu dem Zwecke um zu sehen, wie weit sich diese Art künstlicher Melliturie treiben lässt, haben den Verf. ferner bewiesen, dass bei gleichbleibender Stromgeschwindigkeit (des injicirten Salzwassers) und anhaltender Polyurie der Zucker schliesslich im Urin verschwand, nachdem schon einige Zeit

vorher die Menge eine so minimale geworden war, dass nur bei möglichster Vorsicht, noch eine sichere Zuckerreaction erhalten wurde.

Um einem Verständniss der gefundenen Thatsachen näher zu treten, untersuchten die Verf. den Zucker- resp. Glycogengehalt der Leber nach dem Tode der Versuchsthiere. Sie heben als Hauptresultat hervor, dass in allen Fällen, in welchen nach völlig gelungener Einströmung der Urin mehr oder weniger lange keinen Zucker enthielt, die Leber völlig frei von Zucker und Glycogen gefunden wurde. Diejenigen Thiere, welche auf der Höhe der Zuckerausscheidung starben, ergaben nie ein ähnliches Resultat, Zucker war aus der Leber stets leicht in gewisser Menge zu erhalten, das Glycogen verhielt sich wechselnd.

90. *P. Küntzel*, **Beiträge zur Lehre von der Melliturie.**[1])

Nach der von Bock und Hoffmann (vorher pag. 170) angegebenen Methode und auf deren Veranlassung suchte Verf. Melliturie durch Injection verschiedener Lösungen in die Art. femoralis zu erzeugen. Sämmtliche zu den Injectionen benutzte Substanzen, so weit sie nicht wie Alkohol und Jodkalium in $^1/_2$ % Lösung direct giftig wirkten und schnellen Tod herbeiführten, erwiesen sich wirksam, so Natrum carbonicum, phosphoricum, subsulphurosum in $^1/_2$ bis 1 % und Gummi arabicum in etwas stärkerer Lösung. Der Gehalt an Zucker schwankte von eben nachweisbaren Spuren bis zu 0·36 %. Verf. schliesst, dass diese Melliturie lediglich auf mechanischem Wege zu Stande kommt, indem durch die herbeigeführten Circulationsstörungen das Leberglycogen in irgend einer Weise mit dem Blut in Berührung gebracht und durch dieses wie durch ein Ferment in Zucker umgewandelt werde. Das nach dem Tode der Thiere bereitete Leberextract enthielt bald viel bald weniger oder gar kein Glycogen und fast immer Zucker.

91. *Dr. E. Külz*, Giessen, **Beiträge zur Hydrurie und Melliturie.**[2])

Die Untersuchungen von Bock und Hoffmann (hier p. 170) gaben auch dem Verf. Anlass, dieselben in Eckhard's Laboratorium

---

[1]) Inaugur.-Dissert. Berlin 1872. — Durch Centr. f. d. med. Wissensch. 1872. p. 703.

[2]) Beiträge zur Anatomie und Physiologie von C. Eckhard in Giessen. Band VI, Heft 3, 1872.

zu wiederholen und zu erweitern. [Wir beschränken uns hier darauf, aus der höchst breit angelegten Abhandlung Folgendes auszuheben.]

Bock und Hoffmann haben die Flüssigkeiten in das peripbere Ende einer Arterie (femoral.) injicirt und dabei öfters starkes Oedem der betreffenden Extremität beobachtet. Verf. findet es viel zweckmässiger, die Injection in eine Vene vorzunehmen, in welche ein metallener Tubulus gebunden wird. Bei Kaninchen wurde die Vena jugul. ext., bei Hunden die Vena femoialis gewählt, dabei konnte Verf. in mehr als 60 Fällen auch nicht ein Mal einen jener üblen Zufälle beobachten, von denen Bock und Hoffmann berichten. Zur Injection der Flüssigkeiten diente ein besonders zusammengestellter Apparat, dessen Beschreibung im Original nachzusehen ist.

Der Nachweis des Zuckers im Harn, wie ihn Bock und Hoffmann geführt haben, scheint dem Verf. nicht sicher genug, denn sie hätten „dabei die Angabe eines höchst wichtigen Umstandes vergessen, nämlich bei welcher Temperatur die Reduction eintritt.“ Schon in den ersten Versuchen war es dem Verf. auffallend, dass die Reduction der Kupferlösung erst beim Ueberhitzen, [?] im günstigsten Falle beim Siedepunkt eintrat. Verf. suchte deshalb in anderer Weise im Harn, der nach Kochsalzinjection in die Venen gewonnen war, den Zucker nachzuweisen; jedoch zeigte der concentrirte alkoholische Auszug des Harns mit Bleizucker entfärbt keinerlei Drehung im Polarisationsapparate, der mit Bleiessig und Ammoniak erhaltene Niederschlag enthielt nach dem Behandeln mit H_2S keine reducirende Substanz und auch bei verschiedenen Gährungsversuchen wurde nur ein Mal ein (undeutliches) auf eine Spur Zucker hinweisendes Resultat erhalten. Wären die Zuckermengen so gross gewesen wie bei Bock und Hoffmann, so hätten diese Proben wohl überzeugender ausfallen müssen. Nach vielen solchen mit gleichem Erfolge angestellten Injectionsversuchen beobachtete Verf. einen, bei dem der Harn schon nach ganz gelindem Erwärmen eine deutliche Zuckerreaction unter Abscheidung von prachtvoll rothem Oxydul gab. Im Polarisationsapparate war aber auch hier keine Spur einer Drehung zu erkennen, jedoch gab in diesem Falle das Filtrat des durch H_2S zerlegten Bleiessig + Ammoniak-Niederschlages ungemein deutliche Reduction.

Verf. schliesst hieraus, dass es sich dabei nicht um einen eigentlichen Zucker handelt, oder wenn doch, so um einen solchen, welcher die Polarisationsebene nicht dreht, denn dieser Befund war stets negativ, und er meint, es könnte hier ein intermediäres Product zwischen

Glycogen und Traubenzucker vorliegen, welches zwar reducirend wirkt, aber optisch inactiv ist.

Die Differenz zwischen den Resultaten vom Verf. und denen von Bock und Hoffmann erklärt sich aus einem verschiedenen Verhalten der Kaninchen. In der Mehrzahl der Fälle war wie angegeben die reducirende Menge der Substanz im Harn gering, und die Reduction trat erst bei stärkerem Erhitzen auf; diese Substanz kann Verf. nicht als Zucker ansprechen. In einigen wenigen Fällen war die reducirende Substanz reichlicher vorhanden, reducirte schon bei geringer Hitze, und diesen Körper lässt Verf. zwar als Zucker gelten, aber jedenfalls als einen optisch inactiven.[1]) Verf. behält jedoch den Ausdruck Melliturie bei und macht über das Zustandekommen desselben unter Anderem noch folgende Bemerkungen. Für Erzeugung der Melliturie scheint Bedingung zu sein, dass die Kochsalzlösung continuirlich in bestimmter Concentration und in bestimmter Menge einfliesst. Unterbricht man nämlich, nachdem sich Melliturie deutlich entwickelt hat, das Einleiten der Kochsalzlösung in die Vene, so verschwindet der Zucker im Harn und erscheint erst wieder, nachdem man einige Zeit wieder continuirlich eingeleitet hat. Wenn man das Einleiten beschleunigt, wird keineswegs proportional eine grössere Menge Zucker ausgeschieden. $^1/_2$ % Kochsalzlösungen wurden von den Kaninchen nicht so gut vertragen als 1 %.

Es lag nahe, andere Substanzen einzuverleiben, um zu sehen, ob sie ebenfalls Melliturie erzeugen. Verf. wendete immer wieder nur 1 % Lösungen an und erhielt ein positives Ergebniss an Kaninchen (d. h. Reduction) durch Einspritzung von Lösungen von kohlensaurem, essigsaurem, bernsteinsaurem und valeriansaurem Natrium. Die durch Natriumacetat erzeugte Melliturie war besonders gut ausgeprägt. Beim Hund liess sich durch dieselbe Salzlösung nur ein geringer Grad von Melliturie erzeugen. 1 % Lösungen von Harnstoff, NaBr, NaJ, NH_4Cl, Chlorcalcium, Chlorbaryum, phosphorsaurem Natrium und verschiedenen organischen Natronsalzen gaben ein negatives Resultat. Kaliumsalze sind wegen ihrer deletären Wirkungen nicht zu verwenden. Bromnatrium erzeugte eine starke und andauernde Hydrurie aber ohne eine Spur reducirender Substanz im Harn.

---

[1]) [Da ungemein kleine Zuckermengen noch die schönste Reduction geben, die Untersuchung im Polarisationsapparate aber bekanntlich nur mit stärkeren Zuckerlösungen ausführbar ist, so scheint dem Ref. die Negativität der letzteren Erscheinung nicht gegen wirklichen (activen) Zucker zu sprechen.]

Nach Durchschneidung der Splanchnici ist durch Injection von Kochsalz oder essigsaurem Natrium keine Melliturie mehr hervorzurufen. Die bereits ausgebildete Melliturie nimmt nach Durchschneidung der Splanchnici sichtlich ab, resp. hört ganz auf.

Hunde verhielten sich in mindestens 20 Versuchen anders als Kaninchen, bei ihnen ist durch Injection einer 1 % Kochsalzlösung keine Melliturie zu erzeugen, wohl aber konnte bei Hunden Melliturie erzeugt werden, wenn statt Kochsalzlösung eine Lösung von essigsaurem Natrium injicirt wurde. Verf. macht zum Schlusse noch Bemerkungen über das Zustandekommen der Melliturie und kommt zu dem Ergebniss, dass diese Melliturie weder eine Folge des Blutdrucks, noch eine Folge der Verdünnung des Blutserums oder einer Fermentwirkung, oder einer Ueberführung des Darmzuckers in die Blutbahn ist; sie kommt vielmehr durch Nervenwirkung zu Stande.

92. *Dr. Kratschmer* (Wien), **über Zucker- und Harnstoffausscheidung beim Diabetes mellitus unter dem Einflusse von Morphium, kohlensaurem und schwefelsaurem Natron.**[1]

Der Patient des Verf. war ein intelligenter ca. 19 Jahre alter junger Mann, an einer der schwersten Diabetesformen leidend. Im Oct. 1870 auf der Klinik der Josephs-Akademie angenommen, bot derselbe folgendes Bild. Kleine Statur, schwacher Knochenbau und sehr abgezehrt, Gewicht 31200 Grm. = 56½ W. Pf., Kraft gering, Patient ermüdet bald, Haut spröde und trocken, beide Linsen cataractös getrübt, Zahnfleisch locker, vor den Zähnen zurück und abgehoben, so dass diese theilweise ganz wackelig sind; aus dem Munde strömt ein eigenthümlich süsser Geruch.

Der Harn hatte die gewöhnlichen Eigenschaften eines exquisit diabetischen, betrug täglich c. 5400 C. C. und war von 1·035 sp. G.

Verf. stellte sich die Aufgabe, 1. durch unausgesetzt fortgeführte sorgfältige Bestimmungen der wichtigsten Harnbestandtheile bei genau bekannter Einfuhr einen Blick in den Gang der Ausscheidung zu bekommen, und 2. nebenher eine Reihe von Medicamenten zu prüfen, die als günstig wirkend bezeichnet wurden. Die genaue Aufsammlung des Harns wurde vom Kranken selbst sorgfältig besorgt, und Verf. betont bei dieser Gelegenheit, wie sehr es sich in solchen Fällen der Untersuchung empfiehlt, den Patienten für die Versuchsreihe in's Interesse zu ziehen und Mittelspersonen selbst auszuschliessen etc.

---

[1]) Sitzungsber. der k. Wien. Akad. Band 66, III. Abth. Oct.-Heft 1872.

Die Untersuchungen des Harns wurden nach den gewöhnlichen Methoden im Laboratorium von Schneider in Wien ausgeführt, und in die Tabellen die Ziffern für die Ausscheidungen pro die eingesetzt. Jede Versuchsreihe wurde durch längere Zeit fortgesetzt und dabei die Menge der verzehrten Speisen und Getränke angesetzt. So Interessantes die einzelnen Reihen bieten, so können hier doch nur als Hauptresultat die Mittelzahlen angeführt werden, welche in folgender Tabelle zusammengestellt erscheinen:

Mittelzahlen der einzelnen Reihen in den Ausscheidungen und Einnahmen pro die in Grm.

Reihe	Harnmenge	Spec. Gew.	Zucker	Harnstoff	Na Cl	PO_5	Medicamente	Nahrung
I	5234	1038	364	66	27	3	—	Gemischte Kost: Fleisch 280, Brot 455, Mehlspeise 300, Gemüse 300, Wein 350 C. C., Milch 2720 C. C., Mandelmilch, Fleischsuppe.
II	3846	1029	112	85	17	4	—	Fleischkost: 1000 Grm. Fleisch, 1750 Suppe, 2720 Mandelmilch.
III	2448	1032	34	82	13	4·5	Extract. opii, steigend von 160–2000 Mgr. p. d.	Fleischkost: 1000 Fleisch, 1750 Fleischsuppe, Mandelmilch absteigend von 2700 bis 1000.
IV	2088	1039	55	91	4·4	12	—	Kost wie bei II, aber nur 1500 C. C. Mandelmilch.
V	1490	1032	7	73	10	3	160—240 Mgr. Morphm. p. d.	Kost wie bei II, aber nur 1000 Mandelm.
VI	Uebergangsreihe							Appetitmangel; nur Fleischbrühe.
VII	1191	1033	Spur	71	15	2·3	Morph. absteigd. v. 120 bis 30 Mgr.	Kost wie bei II, aber nur 1000—800 Mandelmilch.

Reihe	Harnmenge	Spec. Gew.	Zucker	Harnstoff	Na Cl	PO_5	Medicamente	Nahrung
VIII	1808	1035	27	79	18	3·6	—	Zwischen dieser u. d. VII. Reihe schwache Varicella. Daher anfangs restringirte Nahrung; dann wie bei II, aber nur 1500 Mandelmilch und 175 Wein.
IX	2758	1038	73	118	18	5	4·4 Grm. SO_4Na_2	1400 Grm. Fleisch, 1750 Suppe, 2000 Mandelmilch.
X	2550	1041	87	102	15	4·3	—	900 Fleisch, 1750 Suppe, 8 Eier, 1500 Mandelm. Ein wenig Eiweiss im Harn.
XI	1521	1032	6 Mitunter nur Spuren	71	11	3·4	50 Mgr. Extract. opii	600 Fleisch, 8 Eier, 1750 Suppe, 1000 Mandelm., 350 Wein. Spur Eiweiss im Harn von nun an.
XII	2425	1037	77	86	15	4·1	—	800 Fleisch, 8 Eier, 1750 Suppe, 525 Wein, 300 Mandelm.
XIII	2808	1036	96	82	16	4·5	4 Grm. Na_2CO_3	Wie bei XII, aber mehr Mandelmilch. Depression, Appetitmangel.
XIV	4270	1037	290	57	21	2·4	4—8 Grm. Na_2CO_3	Gemischte Kost ähnlich wie bei I, weniger Mandelmilch.
XV	2785	1042	226	33	16	2·2	80—240 Milligr. Morph.	Wie vorher.
XVI	2364	1035	114	55	15	4·2	—	Wieder Fleischkost; 1050—300 Grm. Fl., 5—12 Eier, Suppe, Wein. Furunkel u. Erysipel, dem bald der Tod d. Patienten folgt, unterbricht die Versuche.

Die Ausscheidungen der Reihe I zeigen die Intensität der Erkrankung, wie sie sich gestaltet bei gemischter Kost; der Zucker des Harns pro die beträgt 262—437 Grm., im Mittel 364. Der ausgeschiedene Harnstoff entspricht nach einer beiläufigen Schätzung dem genossenen Stickstoff. Die grosse Menge Chloride rührt von in so reichlicher Menge genossenen Fleischbrühe her. Die Veränderungen in der Ausscheidung, als zur reinen Fleischkost übergegangen war, sind aus II ersichtlich und lassen sich kurz zusammenfassen in Verminderung der Harnmenge und des spec. Gewichtes, des Zuckers und der Chloride, Vermehrung des Harnstoffs und der Phosphorsäure und zwar um

Harnmenge	Sp. Gew.	Zucker	Harnstoff	NaCl	P_2O_5
— 1388	— 0·009	— 254	+ 19	— 10	+ 1

Ganz besonders wichtig sind aber die Resultate des Verf. in Versuchsreihe III und den folgenden. Reihe 3 dauerte 67 Tage, und es wurde während ihr der Einfluss des Opiums (Extr. op.) auf den Stoffwechsel beobachtet. Die Nahrung war dabei wie bei der vorhergehenden Reihe, nur die Menge der getrunkenen Mandelmilch schwankte etwas, da sich der Durst während des Gebrauches des Opiums verminderte. Trübung des Bewusstseins trat trotz der grossen Opiumdosen nicht ein, nur Schläfrigkeit, Schluchzen und rauschartiges Gefühl. Bekämpfung der erst sehr hartnäckigen Verstopfungen durch Clysmata nützte nichts, im späteren Verlaufe der Opiumreihe stellte sich aber von selbst hier eine gewisse Regelmässigkeit wieder ein.

Das spec. Gewicht des Harns zeigte im Ganzen eine kleine Erhöhung gegen die Vorperiode, trotz kleinerer Zuckerzahlen, und es ist demnach nach Verf. bemerkenswerth, dass das spec. Gewicht des Harns Diabetiker, deren Zuckerausscheidung durch was immer für Einflüsse auf ein Minimum herabgesetzt wurde, wegen der grossen Menge anderer fester Bestandtheile immer noch ein hohes ist, dass demnach der Zucker nicht allein daran Theil hat und es daher nicht gestattet ist, aus der Höhe des spec. Gew. allein auf ein gewisses Zuckerquantum im Harne zu schliessen.

Die Ziffer der Zuckerauscheidung sinkt sogleich bedeutend nach Einnahme von Opium, wird bei der täglichen Gabe von 640 Mgr. Extr. opii für mehrere Tage Null, kommt wieder etwas zum Vorschein, bis nach täglichen Gaben von 1200 Mgr.

5 Tage hindurch auch keine Spur einer die Kupferlösung reducirenden Substanz zu entdecken ist. Bald jedoch ist wieder Zucker nachweisbar und bleibt trotz der Gabe von 2 Grm., ist aber klein und gleichmässig, 20—30 Grm. pro die.

Nimmt man die Differenz der Mittelzahlen zwischen II und III, also bei Fleischkost ohne und mit Opium, so stellt sich diese folgendermassen:

H.-M.	Sp. G.	Zucker	U	NaCl	$P_2\Theta_5$
— 1398	+ 0·003	— 78	— 3	— 4	— 0·5

und im Ganzen lässt sich daher die Opiumwirkung als eine Hemmung des Stoffumsatzes bezeichnen, wobei die Verminderung des Umsatzes hauptsächlich die Ausscheidung des Zuckers trifft. Diese Verminderung ist jedoch nicht stetig, sondern verläuft in ab- und aufwärts gehendem Zickzack, indem erst eine Verstärkung der Opiumgabe die inzwischen wieder gestiegenen Ausscheidungen herabdrückt. In der nächsten Versuchsreihe ohne Medicament (IV) findet man noch die Nachwirkung des Opiums an den Mittelzahlen, aber an den einzelnen Tagen steigt stetig wieder die ausgeschiedene Zuckermenge und auch die Harnstoffziffer ist hoch.

Die Resultate der Opiumreihe machten Versuche mit Morphium (V) wünschenswerth. Die Nahrung war wie vorher bei IV. Da der Kranke schon an Opium gewöhnt war, so wurde gleich mit einer höheren Gabe begonnen und bald bis zu 240 Mgr. täglich vorgerückt, worauf einige Tage hindurch die Zuckerausscheidung gänzlich aufhörte. Die Dosis entsprach nahe dem Morphiumgehalte der höchsten Opiumgaben. Die während dieser Zeit erhaltenen Ausscheidungsgrössen sprachen deutlich dafür, dass hier noch entschiedener die Morphiumwirkung sich hemmend auf den Stoffwechsel erstreckt und zwar über sämmtliche Harnbestandtheile. Auch das Körpergewicht gewann in den 18 Versuchstagen um 1360 Grm.

Die Reihe VI ist ohne Bedeutung und stellt nur einen kurzen Uebergang dar während eines kleinen Unwohlseins zu Reihe VII, bei welcher von Neuem Morphium, aber diesmal in absteigenden Gaben gegeben wurde, bis herab zu 30 Mgr. Auch hier war der Einfluss ein eclatanter, sofern der Zucker nicht oder nur in Spuren im Harne auftrat, die Harnmenge wurde geringer (Mittel 1191), das Körpergewicht stieg. Dass auch die kleineren und absteigenden Dosen Morphium diesen Erfolg hatten, erklärt sich Verf. daraus, dass die Morphiumwirkung sich einige Tage über die letzte Einnahme des

Medicamentes hinaus erstrecken kann, und dass diese Nachwirkung durch fortgesetzte, wenn auch kleinere Gaben noch weiter hinausgezogen werden kann. Die Reihe wurde unterbrochen durch einige Variola-Pusteln mit mässigem Fieber, nach deren Ablauf und Wiederaufnahme der ganzen Fleischration begann Verf. in Hinsicht auf die angebliche Wirksamkeit des Carlsbader Wassers eine Versuchsreihe (IX) mit Glaubersalz zu 4·4 Grm. pro die (entsprechend 2·5 Pfund Carlsbader Wasser). Ganz im Gegensatze zu den Untersuchungen Seegen's, welche Verf. einer scharfen Kritik unterzieht, ergab sich, dass das Glaubersalz das Nahrungsbedürfniss steigert (es musste auf dringendes Bitten des Patienten die bislang immer ausreichende Fleischmenge von 1000 Grm. auf 1400 gebracht werden), den Stoffwechsel vermehrt und alle Ausscheidungen, besonders die des Harnstoffs (118 Grm.) und der Phosphorsäure (5) bedeutend erhöht. Nun wird auch die Wirkung der Carlsbader Quellen auf fettleibige Personen etc. besser verständlich, sie beruht nach dem Verf. „im wesentlichen auf denselben Voraussetzungen, welche auch der Banting-Cur eine gewisse Verbreitung verschafft haben. Durch die in Folge des gesteigerten Nahrungsbedürfnisses eingeführten grossen Eiweissmengen wird die Menge des Circulationseiweisses vermehrt, es wird dadurch (nach Voit) viel O angezogen und unter dessen Einflusse kann dann auch angehäuftes Fett verbrennen."

In Periode X blieb der Kranke ohne Medicament, von nun an wie auch schon theilweise in der vorigen Reihe trat ein wenig Eiweiss im Harn auf. Periode XI mit Morphium (50 Mgr.) zeigte dieselben Resultate wie in den früheren Versuchen, der Zucker fiel auf eine sehr kleine Grösse, der Harnstoff verminderte sich ebenfalls etwas, in Bezug auf die Eiweissausscheidung versagte das Mittel jedoch den gehofften Dienst.

Nachdem während Reihe XII die Nachwirkungen des Morphiums verklungen waren, versuchte Verf. den Einfluss des zweiten Hauptbestandtheils des Carlsbader Wassers, das kohlensaure Natron zu 2—4 Grm. pro die. Die vorstehende Tabelle XIII zeigt hiebei keine Vermehrung der Harnstoffmenge (eine solche gab Seegen an), am allerwenigsten jedoch eine Verminderung der Zuckerausscheidung.

Von nun an erhielt Patient, dem die Fleischnahrung schon widerwärtig geworden war, auf sein Verlangen gemischte Nahrung in XIV ohne weitere Zuthat, in XV zugleich mit steigenden Morphiummengen 80—240 Mgr. Die Leistungen des Morphium hiebei,

d. h. bei gemischter Kost, ergeben sich aus einer Vergleichung beider Versuchsreihen von selbst; es sank die Harnmenge, der Zucker, Harnstoff und die Phosphorsäure. Bald wurde auf Verlangen des Kranken selbst wieder zu Fleischkost gegriffen (XVI), Versuche jedoch konnten nicht weiter angestellt werden, da im äusseren Gehörorgane des Kranken ein Furunkel entstand, gefolgt von einem Erysipel, dem der zerrüttete Organismus unterliegen musste. Aus dem im Original genau mitgetheilten Sectionsbefund seien hier nur Granulationen am Ependym des vierten Hirnventrikels hervorgehoben.

Bei der Betrachtung sämmtlicher Zahlen fällt eine unter allen Verhältnissen sich offenbarende hohe Ziffer fast sämmtlicher Harnbestandtheile auf. Während nach Bischoff die mittleren täglichen Harnstoffmengen auf 35—38 Grm. angenommen werden, müssen die Zahlen des nur 31—34 Kilo schweren jugendlichen Individuums in Bezug auf den Harnstoff überraschen.

Diese hohen Harnstoffziffern veranlassten den Verf. auch nach anderen Methoden einige N-Bestimmungen des Harns zu machen, aus welchen sich ergab, dass nach Liebig's Methode immer etwas zu viel Stickstoff angezeigt wird, gegenüber den Methoden von Will-Varrentrapp und von Dumas.

Bezüglich allgemeiner Ueberlegungen, das Wesen des Diabetes mellitus betreffend, muss auf das Original verwiesen werden. Verf. hält ihnen zu Folge als eine wesentliche Erscheinung in diesem Krankheitsprocesse die überaus rasche Zerstörung von Körpermasse, und den Grund und das Wesen der Erkrankung wohl zumeist in Veränderungen des Nervensystems gelegen.

93. *Prof. O. Schultzen*, Dorpat, **Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus.**[1])

Vor einigen Jahren hat Verf. im Harn mit Phosphor Vergifteter einen merkwürdigen Körper gefunden, dessen Zinksalz genau die elementare Zusammensetzung und den Krystallwassergehalt des fleischmilchsauren Zinkes zeigte. Später hat Verf. die Darstellung dieses Körpers aus Harn bei acuter Leberatrophie gelehrt, und dabei bemerkt, dass die Löslichkeit des erhaltenen Salzes in Alkohol eine viel geringere ist als die des muskelmilchsauren Zinkes. Jetzt, nach-

---

[1]) Berliner klin. Wochenschrift 1872. Nr. 35.

dem ein drittes Isomeres der Milchsäure, der Aldehyd des Glycerins[1]) bekannt geworden ist, findet Verf., dass dieser mit dem Körper aus Phosphorharn vollkommen übereinstimmt. Da die Phosphorvergiftung bekanntlich darin beruht, dass das Oxydationsvermögen des Blutes ganz oder fast aufgehoben ist, während die Fermentirung ungestört weiter geht, müsste man erwarten, dass im Harn solcher Individuen nach Genuss von Zucker, dieser in reichlicher Menge auftrete; Riess und Verf. haben jedoch schon in ihrer Phosphorarbeit angegeben, dass im Harn keine Spur Zucker nach Genuss von Amylaceis zu finden war. Dies führte schon damals zur Ueberzeugung, dass die Zuckerzerstörung im Thierkörper nicht eine Folge der directen Oxydation sein könne. Später nun zeigte sich, dass die in solchem Harn auftretende Glycerinaldehydmenge in geradem Verhältnisse zu den von den Kranken verzehrten Amylaceis (oder Zucker) stehe; es lag daher nahe, dass diese Substanz das normale Spaltungsprodukt des Zuckers sei, welches hier wegen mangelnder Oxydation ausgeschieden wird. Nachfolgende Erfahrungen bestätigten diese Vermuthung.

Beim Diabetiker scheint die Oxydationskraft nicht beeinträchtigt zu sein, denn er scheidet unter Umständen 100 Grm. Harnstoff ab und verbrennt pflanzensaure Alkalien zu kohlensauren. Der Zucker wird bei dieser Krankheit unverändert ausgeschieden, weil das Ferment fehlt, welches den Zucker in der Norm in Glycerin und Glycerinaldehyd spaltet:



$$H_2 + C_6 H_{12} O_6 = C_3 H_6 O_3 + C_3 H_8 O_3.$$

Versuche bei Diabetikern ergaben nun, dass wenn man neben einer Fleischkost Glycerin (20—50 Grm. pro die) verabreicht, letzteres im Körper vollständig zu Kohlensäure und Wasser verbrennt; der Zucker im Harn schwindet auf wenige Grm., die Ernährung bessert sich auffallend, die Kraftlosigkeit und der Durst verlieren sich und alle Erscheinungen bessern sich bei dieser Diät. Ob die Genesung dauernd werden kann, lässt Verf. dermalen noch unentschieden. Die Erklärung wäre folgende. Das Hauptbrennmaterial des Körpers bilden die genannten Spaltungsproducte des Zuckers neben den Fetten; beim Diabetiker fehlt das zuckerspaltende Ferment, er führt also den Zucker unverändert aus. Dadurch wird dem Körper Hauptbrennmaterial unbenützt entzogen, ja er muss durch Arbeitsleistung den

1) [Die dritte isomere. aus Betajodpropionsäure erhaltene Oxypropion- (Milch-) Säure gibt nach den Untersuchungen von Wislicenus Ann. 166 allerdings ein sehr leicht lösliches Zinksalz, ist aber nach demselben nicht Glycerinaldehyd, da sie bei dor Oxydation keine Glycerinsäure liefert.] M.

Ballast ausscheiden. Zu dieser Arbeitsleistung gehören grosse Mengen unverbrennlicher Albuminate, daher der unersättliche Appetit. Die Concentration der Säfte erregt den quälenden Durst und spätere Ernährungsstörungen.

In Uebereinstimmung stehen diese Thatsachen mit dem von Voit ermittelten Gesetz, dass Bewegung und Kraftanstrengung in keiner Weise den N-Umsatz vermehren, sondern nur eine erhebliche $ΘΘ_2$-Bildung, also Verbrennung N-freier Substanzen hervorrufen.

94. *Dr. E. Kuelz*, **über Harnsäureausscheidung in einem Falle von Diabetes mellitus.**[1])

Die Angaben über die Harnsäureausscheidung im Diabetes mellitus sind schwankend, häufig wurde angegeben, dass die Harnsäure bei dieser Krankheit ganz fehle. Auch Naunyn und Riess (Reichert's Archiv 1869) erhielten selbst nach Zusatz von gewogenen Harnsäuremengen und nach Concentration des diabetischen Harns, mittelst HCl ein negatives Resultat, das sich nicht änderte, als der Zucker durch Gährung zerstört war. Verf. zeigt nun durch Versuche, dass die Anwesenheit des Traubenzuckers die Ausfällbarkeit der Harnsäure nicht hindert, und dass auch bei der Gährung die Harnsäure nicht zersetzt werde, wie Naunyn und Riess annehmen, wohl aber scheint während der Gährung durch die Bildung von verschiedenen Säuren, die Harnsäure theilweise ausgefällt zu werden. (Verf. fand in und auf dem Bodensatz der Hefe bräunlich gelbe Punkte, die unter dem Mikroskop als krystallinische Kugeln dem harnsauren Natron ähnlich erschienen.)

Man muss schliessen, dass im nicht gegohrenen diabetischen Harn die Ausfällung der Harnsäure durch andere noch unbekannte Substanzen verhindert werde, welche bald reichlicher bald weniger reichlich vorhanden sind.

Die von Naunyn und Riess mit positivem Erfolge im diabetischen Harn befolgte Methode der Harnsäurebestimmung hat dann auch Verf. angewendet. Der Harn wurde mit essigsaurem Blei versetzt, der Niederschlag entfernt, das Filtrat mit essigsaurem Quecksilberoxyd gefällt, der Quecksilberniederschlag mit SH_2 zerlegt, das Schwefelquecksilber ausgekocht und nun nach dem Versetzen mit HCl die Ausfällung der Harnsäure abgewartet. Auf diese Weise wurde immer

[1]) Archiv f. Anat. u. Physiologie von Reichert etc. 1872. Heft III.

Harnsäure nachgewiesen; sie betrug in 24 Stunden 0·059 bis 0·76 Grm. meist 0·3—0·5.

95. *Dr. Carl Leop. Rovida*, **über das Wesen der Harncylinder.**[1])

Die Meinungen über die sogenannten Harncylinder waren sehr getheilt, von Anfang an haben Henle und Simon sie aus Fibrin bestehen lassen, später sind sie noch in hyaline, granulirte, fettige, wachsartige, epitheliale eingetheilt worden, aber zu dieser Namenbestimmung haben nur der äussere Anschein, die Farbe etc. Anlass gegeben. Die Annahme, dass sie Fibrin seien, scheint daher zu stammen, dass man glaubte, in den Cylindern ein ähnliches Product zu erkennen, wie in den fibrinösen Exsudaten anderer Organe, dass das Fibrin ganz homogen aussehen kann, und dass Harncylinder gefunden wurden, welche feine Längsstreifen besitzen. Jedoch ist auf manche Reactionen hin die Fibrin-, ja sogar die Eiweissnatur bestritten worden.

Verf. wählte zu seinen Untersuchungen immer Harn von Kranken mit der typischen Form der Bright'schen Krankheit. Dabei fand er, dass überhaupt alle Cylinder schon einfach nach ihrem Aussehen in 3 Arten eingetheilt werden können: 1. farblose, wenig lichtbrechende Cylinder, mit mehr oder weniger regelmässigen Contouren, biegsam, mit Kernen, Blutkörperchen und Epithelzellen etc.; 2. leicht gelb gefärbte, stärker lichtbrechende, wenig oder nicht biegsame Cylinder, auch heterogene Elemente enthaltend; 3. Cylinder, welche nicht ein gleichmässiges Stroma besitzen, sondern deutlich nur aus einer Anhäufung von abgerundeten, in zwei mehr oder weniger parallele Säulen aufgereihten Zellen bestehen.

Den ersten beiden Arten gehören alle von den Autoren angegebenen Varietäten an, die daraus durch den wechselnden Durchmesser und die Auflagerung von morphotischen Elementen oder Kryställchen entstehen. Auch zwischen diesen und den neuestens von Thomas (klin. Studien über die Nierenkrankh. bei Scharlach. Arch. für Heilk. XI. 131) beschriebenen Cylindroiden besteht eine ganze Reihe von Uebergangsgliedern.

Von einfachen Reagentien hat Verf. namentlich Wasser, Wärme und Kochsalzlösung auf die Cylinder einwirken gelassen.

---

[1]) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen etc. J. Moleschott. XI. p. 1—29. Giessen 1872.

Ein Tröpfchen des Harnsedimentes kam unter das Deckglas, und ein kleiner Filtrirpapierstreifen wurde auf der einen Seite des Deckgläschens mit der Flüssigkeit des Präparates in Berührung gebracht. Wurde nachher auf der entgegengesetzten Seite ein Tröpfchen Wasser zugegossen, so saugte das Papier die Harnflüssigkeit weg, während Wasser nachdrang. Bei öfterer Wiederholung, wenn der schwache Flüssigkeitsstrom einige Minuten gedauert hat, kommt man dazu, dass von den Harnbestandtheilen nichts mehr zurückbleibt und alles durch Wasser ersetzt ist. Man sieht dann die farblosen Cylinder bedeutend quellen, bis sie endlich vollkommen dem Auge entschwinden. Wenn man nun unter dem Deckgläschen einen Tropfen Jodlösung oder Hämatoxylinlösung durchgehen lässt, sieht man die vorhandenen Kerne und Zellen, auch die, welche früher im Cylinder waren, sich färben, und manchmal auch die Ränder des Cylinders; letzterer war dann nur ausserordentlich gequollen. Erhöht man aber am heizbaren Tischlein die Temperatur des Präparates auf 25—40°, während der Wasserstrom hindurchgeht, so sieht man die früher im Cylinder enthaltenen oder anhängenden Gebilde von den Strömen hin- und herbewegt, und durch die genannten Reagentien erscheinen die Cylindercontouren nicht mehr, die Cylinder sind also gelöst worden.

Verdünnte 0·5 % Kochsalzlösung lässt die Cylinder ziemlich lange unverändert, und wenn man einen Harn filtrirt, den Rückstand mit dieser Lösung wäscht und dann darin aufbewahrt, so erhalten sich die Cylinder 15—20 Tage unverändert, selbst bei einer äusseren Temperatur von 25—28°.

Grössere Wärme lässt Verf. in der Art einwirken, dass er ein mikroskopisches Präparat mit einem Tropfen Harn anfertigte, dasselbe mit einem Tropfen Oel rundum schloss, und es am heizbaren Tische erwärmte. Bei 62—65° [C.?] beginnen die farblosen Cylinder aufzuquellen und sind bei etwa 80° ganz unsichtbar; Hämatoxylinlösung färbt dann alles bis auf die Cylinder, und die in den letzteren eingeschlossen gewesenen Körperchen fahren auseinander. Die farblosen Cylinder sind also bei 62—80° im Harn löslich.

So verhalten sich die farblosen Cylinder und die Cylindroide; epitheliale Cylinder dagegen ziehen sich in der Wärme stark zusammen, und die gelblichen blieben darin vollständig unverändert. In diese 3 Gruppen theilt Verf. darnach die Harncylinder ein, und gibt noch über jede einzelne die Wirkung einiger Reagentien an.

Die farblosen Cylinder lösen sich in Salz-Schwefel-Phosphor-

und Salpetersäure von gewöhnl. Concentr. rasch, nur in ganz verdünnten Säuren (angesäuertes Wasser) schrumpfen sie. Aehnlich verhält sich auch die Essigsäure. Gerbsäure und Alkohol machen die Cylinder schrumpfen, alkoholische Jodlösung färbt sie gelbbraun. Kaustische Alkalien lösen schnell ohne, Kalk und Barytwasser mit Quellung. Dies gilt jedoch nur für das eigentliche Stroma des Cylinders, nicht für die Körnchen. 6—10 % Kochsalzlösung widerstehen die farblosen Cylinder, so dass sie 8 oder 10 Tage nachher noch schön sichtbar sind, stets schärfer als im Harn. Auch kohlensaures Natron von etwa 10 % lässt in der Kälte die Cylinder ganz unversehrt wie kohlensaures Ammon; es versteht sich daraus, warum die Cylinder im stark alkalischen Harn sich erhalten und nur nach langer Zeit erblassen.

Doppelt chromsaures Kali, dann Alaunlösung machen die Cylinder ein wenig schrumpfen; stark schrumpfend (coagulirend) wirken (ausser Gerbsäure und Alkohol) die Salze der schweren Metalle: Kupfer, Silber, Wismuth, Blei, Quecksilber und das Millon'sche Reagens. Letzteres färbt auch die Cylinder deutlich violett, aber um unzweideutige Färbung zu erhalten, muss man einen grossen Ueberschuss vom Millon'schen Reagens nehmen und kochen, dann sieht man schon makroskopisch einen rosenrothen Niederschlag, und unter dem Mikroskop die Cylinder geschrumpft und leicht violett. Ferrocyankalium weicht von den andern Metallsalzen ab, indem es ganz ohne Wirkung auf die farblosen Cylinder bleibt.

Verf. vergleicht dann ausführlich die Reactionen der farblosen Cylinder zunächst mit Fibrin, mit welchem viele Reactionen zusammenstimmen, aber das Verhalten zu Wasser, Kochsalzlösung und Mineralsäuren ist ein absolut entgegengesetztes. Die farblosen Cylinder können also kein Fibrin sein; durch die Unlöslichkeit in verdünnter Chlornatriumlösung unterscheiden sie sich auch von den Fibrinbildnern, dann vom Myosin ect., aber selbst mit den Proteïnkörpern überhaupt verglichen, ergeben sich bemerkenswerthe Abweichungen, nämlich: 1. durch die Löslichkeit bei mässiger oder stärkerer Wärme in Wasser und neutralen Alkalisalzen, 2. durch die Löslichkeit in einem Gemenge von Essigsäure und Ferrocyankalium, 3. durch die Löslichkeit in verdünnten Mineralsäuren.

Verf. zieht auch Vergleichungen der ungefärbten Cylinder mit Leim, Chondrin, Mucin, Colloidsubstanzen, Hyalin und kommt, seine Bemerkungen zusammenfassend, zum Schlusse, dass die Substanz der farblosen Cylinder mit keiner der genannten zusammenfällt, auch aus

den Proteïnkörpern anszureihen ist und er stellt sie einstweilen nach der Nomenclatur von Gorup-Besanez zu den Albuminoiden.

Die zweite Art der Cylinder, welche Verf. aufstellt, die gelblichen, sind von gelblicher, glänzender Farbe, unnachgiebig, mit scharfen Contouren in kaltem und warmem Wasser unlöslich, ebenso in Kalkwasser, gewöhnlicher verdünnter Salz- und Phosphorsäure. Weder Alkohol noch Gerbsäure, basisch essigsaures Blei oder Sublimat macht sie schrumpfen. Jedoch Salzsäure von 0·1 %, dann concentrirte Essigsäure, ebenso kaustische Alkalien lösen die gelben Cylinder. Durch die Unlöslichkeit in verdünnter Chlornatriumlösung unterscheiden sie sich vom Fibrin, durch die Löslichkeit in 0·1 % HCl vom coagulirten Albumin, durch das Nichtaufquellen vom Kalialbuminat u. s. f. Ein entscheidender Schluss über ihre Natur ist hier noch weniger zulässig.

Die dritte Art, die epithelialen Cylinder „lässt klar ihr Wesen und ihren Ursprung nachweisen"; sie sind auch chemisch von den beiden anderen verschieden, da sie in kaltem Wasser unverändert bleiben, in der Hitze schrumpfen.

96. *Rovida*, neue Studien über die chemische Natur der Harncylinder.[1])

Um ganz sicher zu sein, dass wirklich kein Fibrin in den sog. Harncylindern sich findet, verglich Verf. dieselben mit den von Denis und Heynsius angenommenen Modificationen des Fibrins. Er bestätigt zuerst die Beobachtungen von Denis und fand das Fibrin der in Leichen befindlichen Gerinnsel von dem durch Schlagen aus venösem lebenden Menschenblut gewonnenen Fibrin insofern abweichend, als es nicht in 6—10 % Lösungen von Kalium nitricum, Chlornatrium und Ammonium carbonicum aufquillt. Ferner, das venöse Leichenfibrin ist selbst etwas verschieden von dem arteriellen, weil letzteres vollkommen unverändert in den genannten Lösungen bleibt, wie Denis für das arterielle Fibrin überhaupt gefunden hat, während das venöse etwas darin quillt, aber so unvollständig, dass kleine aber doch merkliche Gerinnsel zurückbleiben, was Denis für das Fibrin angibt, das man durch Waschen des spontanen venösen Gerinnsels von lebendem Menschenblut bekommt.

Solche Verschiedenheit lässt sich auch durch die Wirkung der

---

[1]) Nuovi studi intorno alla natura chimica dei cilindri dell' orina. Rendiconti d. Istit. lomb. di scien. e let. 8 febb. 1872.

Galle nachweisen, da diese nach Hühnefeld das frische Fibrin löst und Verf. das Leichenfibrin darin unlöslich fand. Jedes Fibrin wird in dessen durch concentrirte Harnstofflösungen gelöst; und diese Lösungen verhindern auch die Gerinnung des Blutes vollkommen.

Die wahren Blutgerinnsel, welche bei Hämaturie im Harne sich finden, sind auch in genannten Salzlösungen unveränderlich; demnach scheint das Fibrin in den Harn im modificirten Zustande von Denis überzugehen.

Das Verhalten gegen die neutralen Salzlösungen kann also nicht mehr verwerthet werden, um die gelblichen Harncylinder vom Fibrin zu unterscheiden. Der Verf. überzeugte sich aber wieder, dass die ersteren in HCl 0·1 % vollkommen verschwinden, während jedes Fibrin darin nur etwas aufquillt. Verf. hält also seine Behauptung fest, dass alle sogenannten Harncylinder nicht eigentlich aus Fibrin bestehen.

Die Unlöslichkeit der gelblichen Harncylinder in sehr concentrirten Lösungen von Natrium carbonicum und ihre Unquellbarkeit in reinem Wasser lässt sie auch von den Alkalialbuminaten unterscheiden; und Verf. lässt nur noch unbestimmt, ob sie nicht ein festgewordenes Acidalbumin sein können.

Verf. bestätigt auch die Beobachtungen von Thomas über die von ihm sogenannten Cylindroide, und behauptet gegen Baginsky, dass sie kein Mucin sind und gerade dieselben Reactionen wie die farblosen (sogenannte hyalinen) Cylinder besitzen. In der That wie die letzteren sind die Cylindroide in HCl 0·1 % löslich (gegen Baginsky, der sie darin unlöslich sein lässt), wenn nur die Mischung mehrere Tage bei einer niederen Temperatur oder 24 Stunden bei einer Temperatur von 25—40° stehen bleibt. Ferner schrumpfen die Cylindroide auch durch die Wirkung von $HgCl_2$, Cuprum sulfuricum, Acidum tannicum und sehr concentrirte Chlornatriumlösung, gerade entgegengesetzt dem Verhalten des Mucins. Cylindroide und farblose Cylinder sind also nach dem Verf. wesentlich derselbe Albuminatkörper. Rovida.

97. *Dr. N. J. Studensky*, zur Lehre von den Harnblasensteinen.[1])

Verf. hat fremde Körper (Glasperlen, Kautschukkügelchen) in die Blase von Thieren eingeführt. Bei den Thieren, bei welchen die fremden Körper schon seit Monaten in der Blase sich befanden, bil-

[1]) Nach einem Vortrag im Verein der Aerzte der Stadt Kasan im Oct. 1872. — Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. Nr. 53.

deten sich, so viel sich mit dem Katheter bestimmen liess, Steine von starkem Umfange. Bei den vorläufig zufällig verstorbenen Thieren zeigten sich weisse, sehr unbedeutende, dann aber auch wieder dickere Schichten bis zu einem Millimeter um die Kügelchen herum. Das schnelle Entstehen von Niederschlägen fand nur bei den Thieren statt, denen ein Wasser mit verstärktem Kalkgehalt als Getränk diente. Weitere Resultate werden angekündigt.

98. *Dr. med. Giorgio Roster*, **eine neue Art von Harnsteinen des Ochsen, lithursaures Magnium.**[1])

In der Umgebung von Florenz wurden an dort schwer arbeitenden Ochsen eigenthümliche, mitunter von selbst mit dem Harn abgehende Harnsteine beobachtet, worüber Verf. Untersuchungen angestellt hat. Der grösste wog 1·02 Grm., der kleinste 0·15 Grm. Sie sind sehr leicht, schwimmen indess nicht am Wasser. Ihre Farbe ist ein helles Strohgelb, zuweilen schwach graulich. An den Bruchflächen bewahrt man keine Schichtung, aber deutlich krystallinische Structur. Zwischen den Fingern lassen sie sich nicht zerdrücken, aber leicht im Mörser pulverisiren. Unter dem Mikroskop zeigt das Pulver feinere oder dickere durchsichtige Prismen.

Vorläufige Versuche ergaben, dass diese Harnsteine fast vollkommen aus dem Magnesiumsalze einer N-haltigen Säure bestehen, welches in heissem Wasser löslich ist. Daneben tritt noch spurenweise Calciumcarbonat und etwas Schleim auf. Die gepulverten Steine lassen sich leicht umkrystallisiren und geben eine schöne lockere seidenglänzende krystallinische Masse, in der schon mit freiem Auge deutlich Prismen erkennbar waren. In Alkohol und Aether ist das Salz unlöslich, am Platinblech erhitzt, schwärzt es sich, schmilzt, verbrennt fast ohne Flammenentwicklung, verbreitet dabei den Geruch verbrennenden Zuckers, ist jedoch N-hältig, wie die Probe mit Natronkalk ergibt. Die Asche bestand nur aus Magnesia. Die Analysen von Substanz verschiedener Steine gaben in Proc.:

$$C\ 49{\cdot}13;\ H\ 5{\cdot}02;\ N\ 3{\cdot}7;\ M_g\ 3{\cdot}58$$

was zu den Formeln $\text{Ɵ}_{29}H_{38}N_2\text{Mg}\,\Theta_{17}$ oder $\text{Ɵ}_{30}H_{36}N_2\text{Mg}\,\Theta_{18}$ stimmt, und zwar näher zur ersten Formel.

Als ein Theil des Salzes in warm gesättigter wässriger Lösung mit Salzsäure angesäuert und sich selbst überlassen wurde, schieden

[1]) Annal. d. Chemie. Band 165, p. 104; auch Compt. rend. Tom. 75, p. 630.

sich beim Erkalten schneeweise-seideglänzende feine Nadeln der Säure ab, welche bei 200° schmolzen, nach jedesmal erneutem Umkrystallisiren aber die Schmelzpunkte 205—204·5 zeigten. Die neue Säure, welche Verf. Lithursäure nennt, ist in siedendem Wasser ziemlich, in siedendem Alkohol leicht löslich, bedeutend schwerer in den kalten Flüssigkeiten. Weitere Untersuchungen angekündigt.

99. *Jul. Müller*, über Cystinsteine.[1])

Verf. erhielt hanfkorn- bis erbsengrosse, scharf warzige Harnsteinchen zur Untersuchung. Dieselben waren fast reines Cystin. Bei der Analyse wurden 25·30 % S erhalten, während die Formel für $Ɵ_3H_7NS_2Ɵ$ 26·45 verlangt. Ebenso scharf als die Liebig'sche Cystinprobe mittelst Blei fand Verf. folgende: die Harnsteine mittelst geringer Menge Kalilauge aufzulösen, die erkaltete Lösung mit Wasser zu verdünnen und dann etwas Nitroprussid-Kalium-Lösung zuzusetzen; die violette Färbung tritt schön ein. Bei mikroskopischer Untersuchung des betreffenden Harns fand Verf. die ausgebildeten sechsseitigen Cystintafeln.

100. *J. M. Carthy*, ein Bericht über Nierensteine von ungewöhnlicher Form.[2])

In einer an einem Gebärmutterkrebs gestorbenen Frau fanden sich 12 Nierensteine verschiedener Grösse, die aus einem kugeligen centralen Theile mit 4—5 spitz zulaufenden Stacheln bestanden und folgende Zusammensetzung (nach der von Dr. Tidy gemachten Analyse) hatten:

Wasser	9·55
Oxalsaure Salze	8·72
Harnsaure Salze	34·8
Chloride	3·22
Schwefelsaure S.	4·56
Phosphate	Spuren
Fett u. Cholesterin	36·56
Verluste	2·59
	100·00

(Engl.)

[1]) Archiv Pharm. [3] I. 308. — Chem. Centralbl. 1872. p. 775.
[2]) Medico-chirurgical Transactions. Vol. XV pag. 264.

101. *Dr. H. Vandyke Carter*, über die Structur der Blasensteine.[1])

Verf. untersuchte eine grosse Anzahl Blasensteine auf mikrochemischem Wege und fand den Nucleus in den meisten Fällen aus kugelig gestalteten harnsauren Salzen, oft aus oxalsaurem Kalk und sehr selten nur aus Harnsäure bestehend. Die Form der einzelnen in dem Concrement enthaltenen Bestandtheile ist verschieden von der, die sie in den Harnsedimenten annehmen und nach einer theoretischen Betrachtung der physikalischen Einflüsse, die dabei thätig sein sollen, geht Verf. zur Beschreibung der einzelnen Bestandtheile über, aus der wir folgendes hervorheben wollen.

Die Harnsäure tritt in den Concrementen krystallinisch in offenen Säulen oder compacten Blättchen, die harnsauren Salze als Körnchen, Kugeln, Nadeln oder Blättchen und der alle anderen Bestandtheile an Häufigkeit überwiegende oxalsaure Kalk in Form von Körnchen, Kugeln, von Octaeder- oder Dumbellkrystallen oder Blättchen auf.

102. *F. Hoppe-Seyler*, über das Vorkommen von Phenol im thierischen Körper und seine Einwirkung auf Blut und Nerven.[2])

Ueber das Vorkommen von Phenol im Harne liegen eine Anzahl von Beobachtungen vor, die unter einander sich nicht in genügendem Einklange befinden. Städeler (Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 77 p. 17) hatte auf Grund seiner Untersuchungen angegeben, der Rinderharn enthalte Phenol, weil er einen Körper von den Reactionen des Phenol bei der Destillation des abgedampften Harns mit verdünnter Schwefelsäure erhalten hatte. Buliginsky (Med. chem. Unters. v. Hoppe-Seyler, Heft 2 p. 234) erklärte, dass im Harn freie Carbolsäure im einfachen Zustande der Lösung nicht enthalten sein könne, da er bei seiner Destillation, ohne ihn vorher angesäuert zu haben, keine Spur davon zu gewinnen im Stande sei. Man könne aber auch nicht annehmen, dass der Harn an Alkali gebundenes Phenol enthalte, da diese Verbindung im Harne beim Abdampfen Zersetzung erleiden müsse, auch Essigsäurezusatz vor der Destillation des Kuhharn lasse kein Phenol ins Destillat übergehen. Es bilde sich dagegen, möge der Harn abgedampft sein oder nicht, nach Uebersättigen mit Schwefelsäure schon in der Kälte leicht Phenol,

---

1) Proc. of Royal Soc. XXI. p. 81.
2) Pflüger's Archiv V. 470—480.

es werde also das von Städeler im Harne angegebene Phenol erst durch Einwirkung der Säure gebildet. Lieben (Ann. d. Chem. u. Pharm. Suppl. Bd. VII, p. 240. 1870) erhielt bei einfacher Destillation von Pferdeharn im Destillate Phenol, nach Rectification durch Eisenchlorid oder Fichtenspan nachweisbar und erklärt, seine Beobachtungen ständen mit denen Buliginsky's im Widerspruch; denn zwischen Kuh- und Pferdeharn dürfte in dieser Hinsicht kein wesentlicher Unterschied bestehen.

Diesen Angaben von Lieben schliesst sich endlich auch Landolt (Thierchem.-Ber. Band I) an.

Nach des Verf. Harnuntersuchungen sind die Beobachtungen aller dieser Chemiker richtig, aber die Angaben von Buliginsky geben allein eine ziemlich richtige Vorstellung über die Quelle des Phenol im Harne. Wenn eine Flüssigkeit, wie Menschen-, Hunde-, Kuh-, Pferdeharn, die freie Kohlensäure absorbirt enthält, zum Syrup siedend eingedampft und mit verdünnter Schwefelsäure destillirt, Phenol im Destillate liefert, so kann diese Flüssigkeit nicht dieses Phenol in freiem Zustande oder als Phenolnatrium enthalten haben. Bei dieser Behandlung liefert aber Kuh- oder Pferdeharn reichlich Phenol und Städeler's Taurylsäure; Phenol wird nicht erhalten, wenn der Kuh- oder Pferdeharn sehr stark mit überschüssiger Essigsäure versetzt und entweder mit Aether geschüttelt oder destillirt wird. Menschen- und Hundeharn liefern überhaupt unter allen Umständen nur äusserst geringe Mengen gegenüber dem Kuh- und Pferdeharn. Dennoch hat Landolt direct im Menschenharn durch Zusatz von Bromwasser Tribromphenol gefällt oder wenigstens einen Körper, der mit Natriumamalgam Phenol liefert. Aber Landolt fügt auch gleich weiter hinzu, dass Bromwasser die Paraoxybenzoësäure unter Bildung von Tribromphenol zersetze, dass ferner Salicylsäure zwar damit Dibromsalicylsäure gebe, die aber mit Natriumamalgam Phenol liefert; es ist sonach das Verhalten vom Harn zum Bromwasser als Beweis der Präexistenz des Phenol im Harne gar nicht brauchbar.

Als eine grössere Portion Pferdeharn destillirt und das Destillat mit verdünnter Schwefelsäure rectificirt worden war, wurde eine Flüssigkeit erhalten, welche zwar nicht deutlich durch den Geruch, wohl aber durch die Reactionen als phenolhaltig erkannt wurde. Verf. hat dann aber den Versuch nicht allein mit Kuhharn, sondern auch mit mehreren grossen Portionen ganz frischen Pferdeharn wiederholt und nach Ansäuern des Destillats mit Salzsäure nicht einmal mit

überschüssigem Bromwasser, viel weniger mit Eisenchlorid, eine Reaction erhalten. Dagegen gewinnt man in allen Fällen unzweifelhaft relativ reichliche Quantitäten von Phenol oder des demselben ganz verwandten Körpers, wenn der Harn mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure stark übersättigt und nun destillirt wird.

Die Bildung des Phenols scheint mit dem Indican in Zusammenhang zu sein. Wurde Pferdeharn mit neutralem, dann mit basisch essigsaurem Blei gefällt, die abfiltrirte Flüssigkeit mit einigen Tropfen Ammoniak versetzt, kurze Zeit stehen gelassen, dann der abfiltrirte Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und destillirt, so liess sich im Destillate mit Entschiedenheit, und nicht wenig, Phenol nachweisen. Dass der Niederschlag im Wesentlichen Indican enthält, geht aus der tiefen Blaufärbung hervor, welche die Flüssigkeit für einige Zeit beim Erwärmen mit der Säure annimmt.

Die Destillation von mit Wasser gehörig verdünntem und mit Schwefelsäure angesäuertem Rinder- und Hundeblut, Rindsgalle, Leber und Gehirn vom Hunde, haben dem Verf. Destillate gegeben, die durch allmälig im Ueberschuss zugesetztes Bromwasser nicht getrübt wurden. Auch Indican findet sich in diesen Flüssigkeiten und Organen nicht.

Die phenolbildende Substanz, Indican und Hippursäure, diese drei oder zwei den Pflanzenfressern besonders zukommenden Zersetzungsproducte, finden sich nicht im Blute, auch nicht in andern Organen, sie erscheinen nur im Harne, also ohne Zweifel gebildet in der Niere.

Die Reaction von Landolt ist von einer solchen Schärfe, dass man beim Einbringen von Phenol in den Organismus sehr wohl im Stande ist zu verfolgen, wie es sich im Körper vertheilt, sich an bestimmten Orten ansammelt und Störungen der Function hervorruft.

Verf. stellte eine Reihe Versuche an Hunden an, in der Weise, dass den in der Rückenlage befestigten Thieren mit ein wenig Wasser zum Zerfliessen gebrachtes Phenol mittelst eines weichen Pinsels auf den Unterleib, die innere oder auch die äussere Seite der Schenkel, und in ein Paar Fällen auch auf die innere Seite der Ohrlappen aufgebracht wurde. Die Geschwindigkeit des Eintritts und der Steigerung der Vergiftungssymptome ist natürlich abhängig von der Ausdehnung der bestrichenen Fläche, aber es genügt die Bestreichung des Bauches für die Entwickelung der Vergiftungssymptome, welche Verf. genauer beschreibt, in wenigen Minuten.

Nach Eintritt der Symptome wurde mit aller Vorsicht, dass eine Verunreinigung auch durch den Dampf des Phenol aus der Luft der Umgebung nicht stattfinden konnte, Blut in einen Kolben einfliessen gelassen, der mit doppelt durchbohrtem Kork geschlossen war und in den ein Rohr, bis nahe zum Boden gehend, das Blut durch Canüle und Schlauch aus der Carotis oder Vene einführte, während durch das andere Rohr die Luft entwich. In dem Kolben befand sich Wasser mit ein Paar Tropfen Natronlauge, um die Gerinnung des Blutes zu verhindern. Nachdem eine genügende Quantität, 70—250 C. C. Blut, in den Kolben aufgesammelt war, wurden die Klemmen wieder geschlossen, der Kolben in einen andern Raum gebracht, dort verdünnte Schwefelsäure im mässigen Ueberschuss hinzugefügt und $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ des Volums der Flüssigkeit abdestillirt, das Destillat über kohlensaurem Natron rectificirt, dann mit überschüssigem Bromwasser stehen gelassen, der Niederschlag auf gewogenem Filter gesammelt, ausgewaschen, über Schwefelsäure getrocknet, gewogen und mit Natriumamalgam behandelt. Gehirn, Leber, Nieren, Muskeln wurden möglichst in der Weise entnommen, dass die eingepinselten Hauptpartien noch mit Tüchern bedeckt blieben während der Herausnahme; Leber und Nieren wurden vom obern Theile der Brust her eingehend aus dem eben durch Verbluten getödteten Thiere ohne Verletzung der Bauchdecke entnommen.

Es wurden gewonnen aus:

	I.		II.	
	Gewicht der Flüssigkeit od. des Organs	Daraus erhaltenes Tribromphenol	Gewicht der Flüssigkeit od. des Organs	Daraus erhaltenes Tribromphenol
Blut	200 Grm.	0·0090 Grm.	70 Grm.	0·0091 Grm.
Gehirn	90 „	0·0103 „	81·27 „	0·0099 „
Leber	—	—	313·3 „	0·0138 „
Nieren	—	—	49·6 „	0·0074 „

Sonach enthielten Phenol:

	Versuch I.	II.
Blut	0·00128 %	0·00369 %
Gehirn	0·00325 „	0·00346 „
Leber	—	0·00125 „
Nieren	—	0·00423 „

In I war die Vergiftung weiter fortgeschritten als in II, wo sie nicht lange erst begonnen hatte. Ohne Zweifel ergibt sich aber aus diesen Zahlen, dass das Gehirn nicht seinem Blutgehalte den Gehalt an Phenol verdankt, es muss vielmehr die Substanz des Gehirn, die Nervenmasse selbst Phenol in sich aufgenommen haben.

103. *Dr. E. Salkowski* (Heidelberg), **Verhalten der Carbolsäure im thierischen Organismus.**[1])

Die Frage, ob die Carbolsäure resorbirt und ausgeschieden oder zerstört wird, sowie die Frage, durch welche Organe sie ausgeschieden wird, ist von verschiedenen Beobachtern verschieden beantwortet worden. Theils soll sie durch die Lungen, theils durch den Harn ausgeschieden werden.

Die beste Reaction zur Carbolsäurenachweisung ist die mit Ammoniak und Chlorkalk, bei welcher die Flüssigkeit eine intensive und schöne blaue Farbe annimmt, die beim Ansäuern in roth übergeht, sie gelingt noch bei einer Verdünnung von $^1/_{4000}$. Man setzt zu der zu prüfenden Flüssigkeit circa $^1/_4$ derselben Ammoniak, dann einige Tropfen Chlorkalklösung (1 : 20) und erwärmt gelinde. Bei stärkerem Gehalt an Carbolsäure tritt die Blaufärbung sofort ein, bei geringerem Gehalt muss man einige Minuten bis $^1/_4$ Stunde warten.

Behufs der Isolirung der Carbolsäure reicht zwar die einfache Destillation des Harns mit Schwefelsäure hin, allein das Destillat enthält dieselbe in einem solchen Grade der Verdünnung, dass es die Reaction direct meist nicht gibt. Man muss die Carbolsäure erst in eine concentrirtere Form bringen. Dies geschieht durch Ausschütteln mit Aether und Abdestilliren bei gelinder Temperatur, wobei die Carbolsäure zum grössten Theil zurückbleibt, ein kleiner Theil geht mit dem Aether verloren. S. verfährt demnach so: der Urin wird mit Weinsäure versetzt, über freiem Feuer die Hälfte abdestillirt, das Destillat zweimal mit Aether geschüttelt und der Rückstand des Aethers in einigen C. C. Wasser zur Vornahme der Reaction gelöst.

Bei normalem Harn bekam man auf diese Weise nie eine bläuliche oder auch nur grünliche Färbung, so dass S. das Vor-

[1]) Pflügers Archiv. Band V, p. 351—358.

kommen von Carbolsäure im menschlichen Harn in solcher Quantität, dass sie sich in 200 C. C. nachweisen liess, entschieden läugnen muss. Hingegen konnte die Carbolsäure nach innerlichem Gebrauche an 22 Tagen bei 5 Patienten, nach äusserlichem Gebrauch 4 Mal bei 3 Kranken nachgewiesen werden. Sie blieb nie vollständig aus, wo man sie hätte erwarten können, war aber allerdings mitunter sehr schwach. Die den Kranken gegebene Dosis war immer relativ klein, nicht über 0·9 Grm. pro die, aber auch bei 0·3 pro die gelang der Nachweis vollständig.

Wird der Carbolsäuregebrauch ausgesetzt, so schwindet sie auch sehr bald (1—2 Tage) aus dem Harn, eine cumulative Wirkung findet also nicht statt.

Auch die dunkle Färbung des Harns nach Carbolsäuregebrauch beobachtete Salkowski (Ber. f. Thierchem. Band I), welche vom leicht olivengrün wechselt bis zum tief dunkelbraunen; letzteres am häufigsten bei äusserer Anwendung. Die Ursache der dunklen Färbung konnte nicht eruirt werden. Bei äusserer Anwendung hängt sie vielleicht davon ab, dass schon in der Wunde vor der Resorption eine Oxydation stattfindet, bei innerem Gebrauche hängt sie nach S. von individuellen Verhältnissen ab, die sich bis jetzt nicht übersehen lassen. Auch zeigt dunkler Harn nicht immer entsprechend der Färbung die Carbolsäurereaction; in sehr dunklem war stets deutliche Reaction, aber auch nicht dunkel gefärbte gaben sie mitunter eclatant.

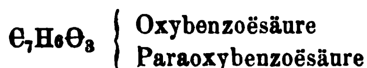
[Die von mir im vorjährigen Berichte mitgetheilte Notiz über die Erbräunung des Harns von oben herab, macht eine Oxydation dabei sehr wahrscheinlich. Vielleicht geben Untersuchungen mit Rücksicht auf die Oxydationsproducte des Phenols von Wichelhaus, Ber. d. chem. Gesellsch. 1872, darüber Aufschluss.] M.

Die Landolt'sche Reaction mit Bromwasser (Thierchemie-Ber. I) war Salkowski erst nach Schluss seiner Untersuchung bekannt geworden, und er bespricht sie in einem Nachtrag. Da nach Landolt nach dessen Methode Phenol sich im normalen Harn nachweisen lässt, so würde dadurch der Nachweis des unveränderten Durchganges des Phenols für erschüttert angesehen werden können. S. hat aber bei Wiederholung der Reaction den Phenolgeruch wohl mitunter, aber nicht immer in überzeugender Weise aus menschlichem normalem Harn erhalten, den objectiven Beweis hingegen in keinem Fall von zahlreichen Versuchen führen können. Ist die Phenolmenge im Harn irgend erheblicher, z. B. nach Gebrauch von Carbol-

säure, so gelingt der Nachweis mit Bromwasser (bei hinreichend langer Digestion des Niederschlages mit Na-Amalgam) sehr leicht. Aber in diesem Fall war auch die oben beschriebene Methode geeignet, das Phenol mit Leichtigkeit nachzuweisen.

104. *Richard Maly*, über das Verhalten der Oxybenzoësäure und Paraoxybenzoësäure in der Blutbahn.[1])

Zu den Säuren, von denen man weiss, dass sie sich im kreisenden Blute glycolliren, gehört auch nach einem Versuche von C. Bertagnini (Nuovo cimento I. 363) die Salicylsäure, sie gibt die Salicylursäure. Verf. prüfte die damit homologen:



in Gemeinschaft mit W. Löbisch.

Die zuerst geprüfte Säure war die Oxybenzoësäure, die in Wasser vertheilt getrunken wurde. Der während mehrerer Tage nach Einnahme von etwa 15—20 Grm. gesammelte Harn wurde im Wasserbade zum Syrup verdampft und nach dem Ansäuern mit Salzsäure mit Aether ausgeschüttelt. Aus den vermischten Aetherrückständen wurde nach Umkrystallisiren aus Weingeist und Wasser und Reinigung mit Thierkohle eine Portion zarter, feiner, weisser, seidenglänzender Nadeln erhalten, die von ganz gleichartigem Aussehen waren und unter dem Mikroskop keine Verunreinigung mit einem zweiten Körper erkennen liessen. Sie waren in Wasser und Alkohol löslich, ohne Reaction auf Eisensalze, blieben bei 100° unverändert, und schmolzen unter gleichzeitiger Braunfärbung zwischen 189—191°.

Da die ersten Verbrennungen einen, für die zu erwartende Oxybenzursäure viel zu hohen Kohlenstoff- und detto Wasserstoffgehalt ergaben, wurde die Säure der Behandlung mit kochender conc. HCl unterworfen. Dabei trat unter Braunfärbung eine körnig-krystallinische Ausscheidung auf, deren Schmelzpunkt 196—200° und Sublimirbarkeit schon für abgespaltene Oxybenzoësäure sprachen, was die Analyse bestätigte.

Ebenso vollständig war es möglich, bei dieser Zerlegung aus

---

1) Aus dem LXV. Bande der Sitzb. d. k. Akad. der Wissensch. II. Abth. Febr.-Heft. Jahrg. 1872.

dem braunen Filtrat von der rohen Oxybenzoësäure Glycocoll zu gewinnen; es gab nach der Entfärbung grosse zerfliessliche Krystalle, die mit überschüssigem Silberoxyd gekocht wurden. Das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entsilbert, gab eine krystallinische Ausscheidung, und erstarrte auf Zusatz von absolutem Alkohol zu harten Krystallkörnern, die CuO lösten, süss schmeckten und die Zahlen für Glycocoll gaben.

Hingegen gab die ganze Substanz Zahlen, welche zu dieser Zersetzung nicht stimmten, sondern viel C-reicher waren, nämlich 58·4 bis 59·6 % C und 5·2—5·6 % H enthielten, während eine Oxybenzursäure 55·38 % C und 4·61 % H enthalten würde.

Die analytischen Zahlen stehen somit in einem Widerspruch mit den Zersetzungsproducten bei der Einwirkung von Salzsäure, obwohl bei der Analyse der Gesammtsubstanz an Reinigungsversuchen nicht gespart wurde. Und ganz dasselbe war der Fall bei den Versuchen mit Paraoxybenzoësäure. Der Harn wurde nach deren Einnahme wie früher behandelt, und die ätherischen Schüttelauszüge mit Thierkohle etc. gereinigt. Die erhaltenen weissen, stark glänzenden feinen Nadeln schmolzen bei 205—208 und erstarrten nach dem Abkühlen krystallinisch. Bei der Analyse wurden erhalten: 58·1 % C und 5·2 % H.

In den gefundenen Zahlen ist der C und H in dem Verhältnisse höher, als den höheren Homologen der Salicylursäure entsprechen würde. Da für die genossenen Säuren eine Homologie ausgeschlossen ist, so wäre nur der im Organismus zugepaarte Rest in's Auge zu fassen. Methylirtes und äthylirtes Glycocoll in Verbindung mit Oxybenzoësäure würden Zahlen verlangen, sehr ähnlich den gefundenen, und das Auftreten von nicht substituirtem Glycocoll würde nicht mit dieser Annahme im Widerspruche stehen, denn von dem Aethylglycocoll, das Schilling (Annal. d. Chemie Bd. 127) dargestellt hat, ist bekannt, dass es sich beim Kochen der wässrigen Lösung mit Silberoxyd, ja schon beim Verdunsten seiner Lösung in der Wärme in Glycocoll und Alkohol wieder spaltet.

Es ist dies die einzige plausible Vorstellung, mit der Verf. die Analysen in Einklang bringen kann, wobei er aber den letzten Beweisgrund, nämlich die Nachweisung der Aethylgruppe wenigstens vorläufig wegen Mangels des nur schwierig und aufopfernd zu gewinnenden Materials unterlassen muss.

In Bezug auf die Hippursäurebildung der aromatischen Säuren überhaupt liess sich erwarten, dass die in neuster Zeit von Strecker (Zeitschrift für Chemie 1862, 215) aufgefundene interessante Zerlegung der Harnsäure durch Jodwasserstoffsäure bei 160—170° in Glycocoll, Kohlensäure und Ammoniak einen Aufschluss geben würde. Bei den älteren Untersuchungen hierüber ist meist nur an das Glycocoll der Gallensäure gedacht worden.

Einen zunächst liegenden Versuch hat Verf. zunächst vorläufig gemacht, von dem Gedanken ausgehend, dass wenn etwa die nascirende Harnsäure des Organismus Glycocoll an Benzoësäure abgeben würde, man dann nach Einnahme der letzteren Säure weniger, resp. keine Harnsäure im Harn finden müsste. Dies hat sich jedoch nicht bewährt.

105. *M. Nencki* und *E. Ziegler*, die Oxydation des Camphercymols im Thierkörper.[1])

In der Arbeit von Nencki (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv 1870 p. 399) wurde constatirt, dass in den aromatischen Kohlenwasserstoffen, Alkoholen und Säuren nur eine kohlenstoffhaltige Seitenkette zu Carboxyl oxydirt wird, während der Benzolkern im Organismus der Oxydation vollständig zu entgehen scheint.

Von Kohlenwasserstoffen sind bis jetzt nur 2 untersucht worden: 1. das Toluol, welches im Organismus in Benzoësäure übergeht, und 2. das Xylol, welches Toluylsäure liefert. Zur Vervollständigung ähnlicher Thatsachen haben die Verf. mit Camphercymol sowohl an Hunden wie an Menschen experimentirt.

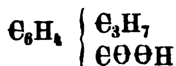
Das Camphercymol war käuflich bezogen; es wurde daraus durch Destillation eine Partie von dem constanten Siedepunkte 173° bei 720 Mm. erhalten, dessen Analyse gut zu der Formel $C_{10} H_{14}$ stimmte, und bei der Oxydation mit chromsaurem Kalium wurde neben viel Terephtalsäure noch etwas Toluylsäure erhalten.

Dosen von 3 Grm. dieses Kohlenwasserstoffs konnten ohne Nachtheil vertragen werden. Der gelassene Harn wurde mit zur vollständigen Ausfällung unzureichenden Mengen Bleiessigs versetzt, wodurch mit den Phosphaten auch ein grosser Theil der Pigmente sich entfernen liess. Das Filtrat wurde zum Syrup verdampft, mit Alkohol gefällt, das alkoholische Filtrat verdunstet, mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und mit Aether geschüttelt. Der abdestillirte Aether hinterliess ein saures braunes Oel, das nach wochen-

---

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. 1872. p. 749.

langem Stehen erstarrte. Mit Baryumcarbonat unter Zusatz von Thierkohle gekocht, erhielt man ein Filtrat, das auf Zusatz von HCl einen Filz von Krystallen gab, die nach wiederholtem Umkrystallisiren reine weisse Nadeln bildeten. Ihre Analyse stimmte gut mit der Formel $C_{10}H_{12}O_2$ überein (gef. 73·17 und 7·31 ber. 73·07 C und 7·51 H) ebenso die des Silbersalzes (39·62 % Ag statt 39·85). Die Säure war sublimirbar, schmolz bei 115°, erstarrte bei 109 wieder. In Alkohol, Aether, heissem Wasser war sie löslich, sehr wenig in kaltem. Beim trockenen Erhitzen ihrer Salze entweicht ein Kohlenwasserstoff von Kümmelgeruch. Mit Glycocoll scheint sie sich im Organismus nicht zu paaren. Die physikalischen Eigenschaften dieser Säure stimmen so sehr mit denen der aus Cuminaldehyd erhaltenen Cuminsäure überein, dass an der Identität beider nach den Verf. kein Zweifel besteht, und die Säure daher die Constitution:



$$C_6H_4 \left\{ \begin{array}{l} C_3H_7 \\ COOH \end{array} \right.$$

besitzt, d. h. Propylbenzoësäure ist.

106. *Dr. Carl Gaethgens,* **Ausscheidung freier Säuren durch den Harn.**[1])

Die Veröffentlichung der Arbeit F. Hofmann's (Ber. Thierch. Band I p. 90) veranlasste den Verf. eine einschlägige Versuchsreihe mitzutheilen, die Frey auf dessen Anregung unternommen hat.

Die Untersuchung verfolgte den Zweck, den Einfluss in den Thierkörper eingeführter Säuren auf den Gehalt des Harns an Basen zu prüfen, und ging aus dem Wunsche hervor, die Säuren als Mittel zu benutzen, um den Organismus seines Alkaligehaltes möglichst zu berauben, den er sonst unter vielfach veränderten Bedingungen ziemlich unverändert bewahrt.

Hunde, welche dressirt waren, ihren Harn in untergehaltene Gefässe zu entleeren, erhielten bei gleich bleibender Fütterung (1 Mal im Tag) mit Pferdefleisch erst nichts weiter, an den späteren Versuchstagen aber auch noch stark verdünnte Schwefelsäure, letztere in bestimmten Quantitäten mittelst einer Schlundsonde in den Magen eingeführt. Das Wohlbefinden der Hunde wurde nur in wenigen Fällen gestört, und diese ausgeschlossen.

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissenschaft. 1872. Nr. 53.

Verfasser theilt den die Verhältnisse am klarsten darstellenden Versuch mit. Ein 25·8 Kilo schwerer Hund erhielt 4 Tage gewöhnliche Kost, dann 7 Tage lang auch noch verdünnte Schwefelsäure [wie viel ist nicht angegeben].

In dem 24stündigen Harn fanden sich im Mittel am:

	Normaltage,	Säuretage
lösliche Salze	6·4379	8·7112 Grm.[1]
Chloralkalien	4·7088	4·7992
Chlorkalium	2·8826	2·4655
Chlornatrium	1·8263	2·3310
Magnesia	0·1078	0·1502
Kalk	0·0911	0·2903
Schwefelsäure	2·7343	7·1417

Denkt man sich (am Säuretage) sämmtliche bestimmte Basen an Schwefelsäure gebunden und zwar in der Form von solchen Salzen, welche die grösstmögliche Menge Säure beanspruchen, so bleibt immer noch ein Rest von 0.3686 Grm. Schwefelsäure in ungebundenem Zustand übrig. Damit stimmt auch die Aciditätsbestimmung gut zusammen. Während der Normaltage war der Harn schwach sauer, neutral und selbst alkalisch. Während der Säuretage wurden zu seiner Neutralisation 22·6, 24·3 etc. am siebenten Tage 72·2 C. C. Natronlösung[2] verbraucht. Nachdem die Einverleibung von Säure ausgesetzt war, sank die Acidität wieder.

107. *S. Soborow*, **Die Kalkausscheidung im Harn.**[3]

Die von Neubauer (Journ. f. prakt. Chem. 1866) und später von A. Riesell (Hoppe-Seyler's Unters. III. Heft) untersuchte Frage, ob eingenommene Kalksalze in den Harn übergehen, hat Verf. noch einmal aufgenommen.

Zwei gesunde Männer verzehrten in 2 aufeinander folgenden Tagen bei derselben Kost am 1. Tage je 8, am 2. Tage je 10 Grm. Kreide vertheilt auf Früh und Abends. Die Veränderung der Ausscheidung war eine beträchtliche:

---

[1]) Nach Hoppe-Seyler's Handbuch, 3. Aufl. p. 238, analysirt.
[2]) [Normal oder 1/10 Lauge ist nicht angegeben.]
[3]) Centr. f. d. med. Wissensch. 1872 Nr. 39.

		Normal		idem + Kreide		ohne Kreide	
				8 Grm.	10 Grm.		
		1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag
Mann v. 22 Jahren	Harnmenge	1680	1440	1880	1810	1130	1400
	Spec. Gewicht	1016	1018	1017	1018	1020	1018
	CaO Grm.	0·2807	0·297	0·7022	0·9829	0·3145	0·2895
Mann v. 32 Jahren	Harnmenge	1100	1420	1380	1240	970	1246
	Spec. Gewicht	1023	1020	1023	1021	1027	1022
	CaO Grm.	0·2162	0·2734	0·7303	0·8704	0·2717	0·2667

Auch bei einem Hunde zeigte sich Kalkvermehrung im Harn, sowohl nach innerlicher Verabreichung als nach subcutaner Injection von 1 Grm. essigsaurem Kalk in das Blut.

Die obige Tabelle zeigt auch, dass sehr rasch die Ausscheidung wieder zur Norm zurückkehrt.

Die Kranken der chirurgischen Klinik in Halle schieden bei der gewöhnlichen klinischen Kost pro die zwischen 0·21 und 0·31 Grm. Kalk aus. Diese Mittelwerthe überstiegen die Ausscheidungen in einem Falle von Pseudo-Arthrosis und in einem Falle von Tumor albus im Sprunggelenk, wobei im ersten Falle 0·4 und 0·45, im zweiten 0·35—0·38 Grm. Kalk pro die ausgeschieden wurden.

VIII. Speichel, Magen- u. Darmverdauung etc.

Uebersicht.

R. Böttger, Nachweis einer Rhodanverbindung im Speichel.

P. C. Plugge, Einfluss der Carbolsäure auf die Umwandlung von Amylum durch Speichel.

Dr. Jul. Schiffer, die saccharificirenden Eigenschaften des kindlichen Speichels.

Sousino, die Verdauung in den ersten Lebenszeiten.

E. Brücke, über die Kohlenhydrate und die Art wie sie verdaut und aufgesaugt werden. Siehe Cap. II. pag. 25.

A. Gruenhagen, Demonstration der Wirkung des Pepsins.

v. Wittich, Pepsin und seine Wirkung auf Blutfibrin.

W. Ebstein und P. Grützner, über den Ort der Pepsinbildung im Magen.

P. C. Plugge, Wirkung der Carbolsäure auf die Peptonbildung.

Dr. W. Manassein, über den Magensaft fiebernder und acut anämischer Thiere.

Fr. Schäfer und Rud. Böhm, Einfluss von Arsen auf die Pepsinwirkung. Siehe Cap. Fermente.

* Dr. Caspari, Anwendung der Pepsinessenz. Deutsche Klinik 1872. Nr. 22. (Therapeutisches.)

J. Möhlenfeld, die Peptone des Fibrins. Siehe Cap. I. p. 17.

A Fick, Schicksale der Peptone im Blut.

M. Schiff, Magen- und Pancreasverdauung.

H. v. Unge, Prüfung der Schiff'schen Theorie der Pepsinbildung.

* E. Wolff, Bemerkungen über das Verdauungsvermögen von Hammeln in verschiedenen Wachsthumsperioden. Tagblatt der Naturforscherversammlung in Leipzig 1872.

* Dr. Mart. Wilkens, Untersuchungen über den Magen der wiederkäuenden Hausthiere. Berlin, Wiegand & Hempel. 1872. Mit 6 Tafeln. [Enthält im Cap. VI. die Beschreibung gemeinschaftlich mit O. Pieper angestellter Versuche über die Verdauung im Pansen.]

Costa, Function der Drüsen der Darmschleimhaut.

* Defresne, Études sur les sécrétions biliaire et pancréatique chez les omnivores. Comp. rend. 75. [Enthält Bekanntes.]

G. Hüfner, über Pancreasferment, siehe Cap. Fermente unter dem Titel über ungeformte Fermente.
R. V. Tuson, Verdauung anorganischer Substanzen.
Gust. Strassburg, Gasspannung der innern Darmoberfläche. Siehe p. 95.
K. B. Hofmann, Zusammensetzung der Darmgase.
Fr. Hinterberger, über Excretin, siehe oben p. 40.
* Prof. Fausto Sestini, vergleichende Untersuchungen über den frischen und den im Handel vorkommenden Hühnermist. Aus der landwirthschaftlichen Versuchsstation Udine. — Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1872. Bd. XV. p. 2.
* Lussana, Sui processi digestioni. Annotazioni sperimentali raccolte durante il quinquennio 1868—1872 nell' Istituto fisiologico della R. Univers. di Padova. Giornale veneto di scienze etc. Febr. & März 1872. [Enthält nur Bekanntes. Rovida.]

---

108. *R. Böttger*, **Nachweis einer Rhodanverbindung im Speichel.** [1]

Ausser dem gewöhnlichen Nachweis des Rhodans lässt sich ein solcher nach Böttger in noch weit auffälligerer Weise in der Art führen, dass man etwas Speichel auf einen mit Guajaktinctur imprägnirten Streifen schwedischen Papiers fallen lässt, nachdem dieser Streifen zuvor getrocknet und durch eine zweitausendfach verdünnte Kupfervitriollösung gezogen worden ist. Augenblicklich sieht man die mit Speichel benetzte Stelle des Papiers sich stark bläuen.

109. *P. C. Plugge*, hat den Einfluss der Carbolsäure auf die Umwandlung von Amylum durch Speichel[2] gelegentlich einer grösseren Arbeit untersucht. Die bestehenden Angaben hierüber lauten grösstentheils dahin, dass diese Umsetzungen durch Carbolsäure nicht aufgehalten werden. Crookes z. B. erwähnt, dass die Carbolsäure keine Wirkung hat auf Diastase und Emulsin, und Zapolsky behauptet, dass dieselbe die Spaltung des Amygdalins, des myronsauren Kali's und die Zuckerbildung aus Amylum nicht hindert. Verf. kann die Angaben von Crookes und Zapolsky für Amygdalin und Salicin bestätigen. Die Zuckerbildung aus Amylum jedoch konnte P. bei einer etwas modificirten Anwendung der Carbolsäure ganz aufhalten.

---

[1]) Arch. der Pharm. 198, pag. 59. — Zeitschr. f. analytische Chem. XI. pag. 350.

[2]) Abschnitt aus des Verf. Abhandlung über den Werth der Carbolsäure als Desinfectionsmittel. Pflüger's Arch. V. 550.

Diese Modification bestand darin, dass die Carbolsäure schon vor der Mischung mit Stärke auf den Speichel einwirken konnte. Es kamen in zwei Kolben je 2 C. C. frischen Speichels; I. erhielt noch 2 C. C. destill. Wasser, II. 2 C. C. 10% Carbolsäure. Nach 19stündigem Stehen setzte man zu jeder Probe 24. C. C. verdünnten Stärkekleister und stellte ins Wasserbad. Der Inhalt von I. reagirte schon nach 4 Stunden nicht mehr auf Jod, und die Trommer'sche Probe lieferte einen starken Niederschlag; die Flüssigkeit von II. reagirte noch nach 29 Tagen sehr intensiv auf Jodlösung.

110. *Dr. Julius Schiffer*, die saccharificirenden Eigenschaften des kindlichen Speichels[1]).

Einige ältere Angaben gehen dahin, dass der Speichel Neugeborener sehr spärlich sei, und dass er nicht im Stande ist, Stärke in Zucker umzuwandeln. Verf. hat darüber neue Versuche in der Art angestellt, dass er neugeborenen Kindern, bevor sie noch irgend eine Nahrung erhalten hatten, gereinigte Füllbeutel mit frischem Stärkekleister gefüllt in die Mundhöhle schob, und sie dort kurze Zeit, circa 5 Minuten liegen liess. Nach dem Herausziehen des Beutels wurde die Trommer'sche Probe angestellt, wobei sich durch den Zusatz der Kalilauge die Flüssigkeit soweit aufhellte, dass eine Filtration unnöthig war. In allen (3) Fällen wurde eine sehr deutliche Reduction des Kupferoxyds beobachtet. Ebenso ergab die Prüfung bei einem 16 Tage und bei einem 2 Monate alten Säugling ein positives Resultat.

Es ist demnach ein saccharificirendes Ferment im Speichel Neugeborener enthalten, wenn gleich der Speichel Erwachsener quantitativ viel wirksamer erscheint.

111. *Sousino*, Untersuchungen über die Verdauung in den ersten Lebenszeiten[2]).

Ausgehend von der bekannten Erfahrung, dass die diastasische Wirkung des Speichels nur mit der ersten Dentition auftritt, suchte

---

[1]) Archiv f. Anatomie und Physiologie von Reichert etc. 1872. Heft IV pag. 469.

[2]) Ricerche sulla digestione nella prima etá della vita. Impartiale 16. Mai 1872.

der Verf. unter der Leitung von M. Schiff zu ermitteln, wie sich der Pancreassaft in dieser Hinsicht verhält, und fand, dass das frische Pankreasinfus der 5 bis 14 Tage alten eben getödteten Thiere (Hunde, Katzen, Kaninchen) keine Fermentwirkung auf die Stärke ausübt. Nur wenn das Infus selbst etwas zu faulen beginnt, zeigt es eine leichte Wirkung, wie es von mehreren organischen besonders drüsigen Materien bekanntlich geschieht.

Einige Untersuchungen über den Darmsaft liessen hingegen eine diastatische Wirkung allerdings auch bei neugebornen Thieren nachweisen, doch waren die Resultate nicht ganz sicher. Rovida.

112. *Dr. A. Gruenhagen* (in Königsberg), **neue Methode die Wirkung des Magen-Pepsins zu veranschaulichen und zu messen.**[1])

Um einem grösseren Zuhörerkreise die Pepsinwirkung besser als durch Einlegen einer Flocke in die Verdauungsflüssigkeit zu zeigen, empfiehlt Verf. folgendes Verfahren.

Man lässt gewässertes Blutfibrin in 0·2 % HCl zu einer steifen Gallerte aufquellen und bringt es dann auf einen Trichter mit oder ohne Filter. Nachdem die überschüssige Säure abgetropft ist, fügt man einige Tropfen Verdauungsflüssigkeit (z. B. Wittich'schen Glycerinauszug) hinzu. Nach kaum 2 Minuten sieht man nun Tropfen auf Tropfen in immer schnellerer Folge aus dem Trichterhalse hervortreten, indem die gequollene Fibrinmasse allmälig peptonisirt und verflüssigt wird. Die in der Zeiteinheit ablaufende Tropfenzahl kann als Maass für die Intensität der Pepsinwirkung benutzt werden. Man überzeugt sich bei diesem Verfahren leicht, dass bei Anwendung schwacher Verdauungsflüssigkeiten in der Zeiteinheit eine geringere Tropfenzahl ausströmt, und dass, wenn man den Trichter in ein erwärmbares Wasser- oder Sandbad mit durchbohrtem Boden einbringt, die Ausflussgeschwindigkeit anfänglich mit der Zunahme der Temperatur wächst, ein Maximum erreicht, dann aber sinkt, ohne bei schneller Abkühlung die frühere Grösse zu erreichen. Bei vergleichenden Untersuchungen kann man zweckmässig gleiche Quantitäten Fibringallerte auf gleich grosse Trichter bringen.

---

[1]) Pflüger's Archiv. Band V. 203—204.

113. *v. Wittich*, **das Pepsin und seine Wirkung auf Blutfibrin.**[1])

In dieser ausführlichen Abhandlung handelt der Verf. über die Wirksamkeit des Pepsins in Form von Glycerinauszügen unter theilweiser Benützung der von Gruenhagen (siehe vorher) angegebenen Form des Versuches. [Die Arbeit enthält neben einigen neuen Gesichtspunkten vielfach Bestätigungen von schon Bekanntem.]

Bezüglich der Gewinnung eines wirksamen Verdauungspräparates bemerkt Verf., dass es sehr rathsam ist den Pylorustheil des Magens nicht zu der Extraction zu verwenden, denn derselbe gibt mit Glycerin übergossen ein ungemein zähes, fast gallertiges sehr mucinreiches Präparat, das durch kein Filtrum geht und eine sehr schwache Wirkung auf Fibrin hat. Man soll die vom Pylorustheil gesonderte Schleimhaut der grossen Curvatur vom Schleim reinigen, über Nacht wässern und dann zerkleinert direct unter Glycerin bringen oder noch 24 Stunden unter Alcohol lassen, doch verzögert letzteres das Ziel. Das nach einigen Tagen abgegossene Glycerin ist zwar auch dickflüssig, aber filtrirbar, klar gelblich, beim Mischen mit Wasser oder verdünnter Säure sich wenig trübend.

Wie gross der Unterschied in der Wirksamkeit des Pylorusauszuges und des Fundus ist, zeigt Verf. durch folgenden Versuch. Zwei gleiche Trichter mit grobem Filtrum wurden mit in Säure glasig gequollenem Fibrin gefüllt und ihnen je 1 C. C. eines Glycerinauszuges zugefügt, von denen der eine von der Schleimhaut des Fundus und der grossen Curvatur, der zu 2. aus der des Pylorustheils gewonnen war. Die Trichter standen in Stubenwärme. Bei 1. begann die Filtration der verflüssigten Massen nach 2 Minuten und in 2 Stunden waren 13 C. C. durchgegangen; bei 2. war der Beginn der Verdauung nach 10 Minuten und das Filtrat nach 2 Stunden betrug 4·5 C. C.

Wie geringe Mengen Ferment zu einer verdauenden Wirkung hinreichen, zeigte V. mit einem Versuch, bei welchem sein Glycerinauszug durch 0·2 % HCl verdünnt wurde, so dass 1 C. C. der Flüssigkeit 0·01 C. C. des ursprünglichen Extracts enthielt, und 1 solcher C. C. verdünnter Flüssigkeit verdaute eine Fibringallerte, die aus etwa 3 C. C. Fibrin und 18 C. C. verdünnter Säure bestand bei 40° C. in 15 Minuten vollständig.

Das Pepsin ist vollkommen indiffusibel, selbst nach tagelangem Stehen am Dialysator zeigt das Wasser des Aussengefässes

---

[1]) Pflüger's Archiv. Band V. 435—469.

angesäuert keine Spur peptischer Wirkung. Hingegen tritt das Pepsin ungemein schnell durch den Dialysator, wenn man es zu 0·2 % HCl diffundiren lässt. Schon wenige Minuten reichen hin; man könnte sich dabei denken, dass das Pepsin eine diffusible Verbindung mit der HCl eingeht. Minder gut zu deuten ist eine andere Beobachtung des Verf. nämlich die, dass wenn man Glycerinpepsin gegen destillirtes Wasser diffundiren lässt, in welchem ein paar Fibrinflocken liegen, letztere dann schon nach Verlauf einer Stunde eine merkwürdige Veränderung in ihrem Verhalten zeigen: sie verdauen sich nun in verdünnter Säure ungemein schnell, um so schneller, je länger der dialytische Versuch gedauert hat. Der Vorgang erklärt sich nach dem Verf. dadurch, dass doch Spuren Pepsin gegen Wasser diffundiren, welche dann vom Fibrin energisch absorbirt werden, und dieses Absorbirtwerden beschleuniget seinerseits wieder die Diffusion. Diese Absorptionsfähigkeit wurde noch in anderer Weise constatirt. In einen sehr energisch wirkenden Glycerinauszug wurde viel ausgewaschenes Fibrin gelegt, nach 24 Stunden abgegossen, von neuem Fibrin hineingelegt und so 8 Tage fort. Nach Verlauf dieser Zeit hatte das Glycerin seine pepsische Wirksamkeit vollständig verloren, während das Fibrin nach sorgfältigem Auswaschen in 0·2 % Säure gelegt in $^1/_2$ Stunde gelöst wurde. Selbst aus saurer Lösung wird vom Fibrin Pepsin zurückgehalten; setzt man zu einer sauren Pepsinlösung so lange Fibrin, bis erhebliche Mengen wohl quellen aber nicht weiter gelöst werden, filtrirt das Fibrin ab, wäscht es aus, so zeigt letzteres dann in verdünnte Säure gelegt meist sehr schnell Verdauung.

Anders fand Verf. das Resultat, wenn der Verdauungsversuch auf dem Filtrum angestellt wurde. Es hatte dann das überschüssige am Filter zurückbleibende Fibrin kein Pepsin absorbirt, denn es wurde von verdünnter Säure nicht verdaut, wurde es aber in das abgetropfte Verdauungsfiltrat zurückgegeben, so wird es schnell verdaut. Das abgeflossene Pepsin hat also während seines Durchganges durch die Fibringallerte noch nicht seine volle Arbeit gethan.

Man hat auch von einer unbegrenzten Leistungsfähigkeit des Pepsins gesprochen, es erklärt sich diese Thatsache nach Verf. eben daraus, dass das überschüssige Fibrin das Pepsin der zuerst entstandenen Lösung entzieht, dass seine Wirksamkeit in diesem Sinne allerdings unbegränzt erhalten bleibt, dass es aber zu neuer Wirkung auch stets eine neuer Verbindung mit Säuren bedarf.

Die Schnelligkeit mit der die Verdauung beginnt, ist in erster Reihe von der Menge des zugefügten Pepsins abhängig. Es wurden zwei gleiche Trichter mit grobem Papier mit angesäuertem und gequollenem Fibrin gefüllt, und zu Nr. 1 von einer sehr verdünnten Pepsinlösung 0·2 C. C. zu Nr. 2 dagegen von einem ganz frischen Auszug 10 Tropfen gesetzt. Beide hatten die Temp. 47° C. Nr. 1 begann nach 7 Minuten zu tropfen, und lieferte in 45 Minuten 5 C. C. Filtrat, Nr. 2 begann in 3 Minuten und lieferte in derselben Zeit 20 C. C. Weiter zeigt sich die Schnelligkeit des Vorganges bedingt von der Temperatur, und zwar steigt sie bis zu einer bestimmten Gränze. Zwei gleiche Trichter wurden mit gleichen Mengen in Säure gequollenen Fibrins gefüllt, Nr. 1 stand in einem Plantamour bei 45°, Nr. 2 hatte 19° C. Beide erhielten je 5 Tropfen Glycerinlösung. Die Verdauung begann bei 1 nach 1·5 Minuten, bei 2 nach 15 Minuten, d. h. bis zum Beginn des Tropfenfalles. In einem anderen Versuche der Art begann die Verdauung nach 10 resp. 71 Secunden, und in der 1. Viertelstunde waren abgeflossen von 1 — 21 C. C. von Nr. 2 nur 2 C. C. Verf. führt noch zahlreiche derlei Versuche an, die allgemein lehren, dass der Vorgang bei erheblicher Abkühlung nicht ganz stockt, dass er die grösste Geschwindigkeit zwischen 35—50° C. zeigt, darüber hinaus aber eine Verlangsamung zu erfahren scheint. Die Angabe Schiffs, dass Temperatur unter 13° die Wirksamkeit des Pepsins aufhebt, kann Verf. nicht bestätigen.

Eine Pepsinlösung kann man bis Null, auch einige Stunden lang bis — 5° C. erkälten, ohne dass ihre Verdauungskraft dadurch beeinträchtigt wird. In Bezug auf die Temperaturerhöhung, bis zu welcher man mit einer Pepsinlösung gehen kann, ergaben die Versuche, dass dieselbe abhängig sei von dem Grad der Verdünnung und von der Zeit der Einwirkung. In je verdünnterem Zustande sich die Lösung befand, bei desto niedrigerer Temp. erlosch ihre Wirkungsfähigkeit. In 4 Gläser wurde verdünnte HCl saure Verdauungsflüssigkeit gegeben und jedes mit einer Fibrinflocke versehen Nr. 1 war von Zusatz des Fibrins 2 Minuten lang auf 60°, Nr. 2 auf 70°, Nr. 3 auf 80°, Nr. 4 auf 90° C. erwärmt gewesen. Nach Verlauf von etwa 1 Stunde war nur in Nr. 1 die Fibrinflocke verschwunden. In einem zweiten Falle waren bei den 4 Proben dieselben Temperaturen durch 2 Minuten eingehalten aber unverdünntes Glycerinpepsin genommen worden. Sie wurden mit 0·2 HCl gemischt und nach einigen Stunden hatte selbst das auf 80° erwärmt gewesene

Pepsin alles verdaut. Verfasser bringt noch weitere Versuche darüber.

[Im Weiteren werden [seit Brücke] bekannte Sachen ausführlich besprochen, so dass bei Anhäufung von Verdauungsproducten Zusatz von Säure die Verdauung wieder aufleben macht, dass Mangel an freier Säure so wie Mangel an Wasser die Wirkung des Pepsins beeinträchtiget, dass der Peptongehalt mit der Menge des Pepsins steigt, dass reichlich vorhandene Verdauungsproducte auch bei Säuregegenwart (0·2 %) die weitere Verdauung beeinträchtigen etc.]

114. *Dr. Wilh. Ebstein* und *Dr. P. Grützner* in Breslau, **über den Ort der Pepsinbildung im Magen.**[1])

Die Verf. haben sich noch einmal mit diesem neuerdings von Fick und dann von Friedinger (Thierchem. Ber. I. p. 192 u. 193) bearbeiteten Gegenstande beschäftiget, und zwar haben sie zunächst Anlass genommen den Ausspruch von Friedinger zu prüfen, dass die geringe Wirksamkeit, welche aus Pylorusschleimhaut bereitete Infuse auf Eiweiss zeigen, nicht auf Rechnung des in ihr selbst bereiteten, sondern lediglich auf Rechnung des in sie infiltrirten Pepsins käme. Friedinger wusch den über eine Schale ausgespannten Magen 24 Stunden unter fliessendem Wasser, trocknete und pulverisirte die Schleimhaut und stellte endlich daraus die Verdauungsflüssigkeit her. Den Verf. schien es nun auffallend, trotz der geringen Verdauungsfähigkeit des Pylorustheils, dass bloss infiltrirtes Pepsin bei dem langen Waschen nicht entfernt worden wäre, und sie haben desshalb einschlägige neue Versuche angestellt. Dabei sind sie in der Methode von Friedinger in so ferne etwas abgewichen, als dieser annähernd gleiche Eiweissmengen in die Infusa brachte und die Geschwindigkeit der Verdauung als Maass für den Pepsingehalt der Infusa annahm, während die Verf. in der Art vorgingen, dass sie mittelst der Wage die Menge des Eiweisses feststellten, welches in gleicher Zeit durch Labdrüsen- und Pylorusdrüseninfus unter sonst gleichen Bedingungen gelöst wurde. Die Menge des gelösten Eiweisses wurde aus dem Percentgehalt der festen Bestandtheile desselben berechnet, indem die auf gewogenen Filtern ausgewaschenen und bei 100—110° getrockneten unverdauten Eiweiss-

[1]) Pflüger's Archiv. Band VI. pag. 1—19.

mengen gewogen wurden. Immer wurde zerkleinertes hartgekochtes Hühnereiweiss benützt, je 1 Grm. Die Verdauungsinfuse stellten die Verf. so dar, dass sie die Magenschleimhaut frisch getödteter Hunde abspülten, gleich grosse Stücke sowohl von der Regio pylorica als von der mit Labdrüsen besetzten Partie, jedes für sich 24 Stunden unter dem Hahne der Wasserleitung möglichst vollkommen ausschwemmen liessen, und dann nach Entfernung der oberflächlichen schleimartigen Schichten 1 Grm. zerkleinerte Schleimhaut mit 20 C. C. 0·2 % HCl durch 24 Stunden digerirten. Oder es wurde die Schleimhaut früher getrocknet und dann 0·25 Grm. auf 20 C. C. genommen. Die so gewonnenen Infusa verdünnte man mit HCl von 0·1 % und verwendete je 20 C. C. solcher Mischungen auf 1 Grm. Eiweiss.

I. Es wurden von 1 Grm. Hühnereiweiss in 6 Stunden gelöst:

vom	Infus	der	Labdrüsenschleimh.	b.	einer	Concent.	1 : 20[1]	0·746	Gr.
„	„	„	Pylorusschleimh.	„	„	„	„	0·390	„
„	„	„	Labdrüsenschleimh.	„	„	„	1 : 500	0·367	„
„	„	„	Pylorusschleimh.	„	„	„	„	0·302	„

Die HCl allein hatte 0·229 Eiweiss gelöst, das Eiweiss enthielt 15 % feste Bestandtheile.

Ein Versuch mit dem Infus von getrockneter Schleimhaut gab folgendes Resultat.

II. Es wurden von 1 Grm. Eiweiss in 6 Stunden gelöst:

vom	Infus	der	Labdrüsenschleimhaut	bei	Concent.	1 : 10	0·890	Grm.
„	„	„	Pylorus	„	„	„	0·447	„
„	„	„	Labdrüsen	„	„	1 : 20	0·812	„
„	„	„	Pylorus	„	„	„	0·316	„

Die Salzsäure allein hatte 0·136 Grm. Eiweiss gelöst, das Eiweiss enthielt 13·73 feste Bestandtheile.

Noch andere Versuche der Verf. gaben dasselbe Resultat, selbst nach 40—48stündigem Ausschwemmen der Schleimhaut. Um nun eine Vorstellung zu gewinnen, wie gross der Einfluss des auswaschbaren Pepsins überhaupt sei, wurden ganz analoge Versuche mit ausgewässerter und nicht gewässerter Schleimhaut (von demselben Magen) angestellt.

---

[1]) d. i. 1 C. C. Infus auf 20 C. C. HCl.

Es wurden in 6 Stunden von 1 Grm. Eiweiss gelöst durch:

das Infus d. ungewäss. Labdrüsenschleimh.	b. Conc. 1 : 100	0·618 G.
„ „ „ 24 St. gewäss.	„ „ „ „	0·505 „
„ „ „ ungewäss. Pylorusschleimh.	bei „ „	0·240 „
„ „ „ 24 St. gewäss.	„ „ „ „	0·209 „

Die HCl allein löste 0·188 Grm., das Eiweiss hatte 13·05 % feste Bestandtheile.

Dieser und ein analoger Versuch zeigte, dass durch das Ausschwemmen die Verdauungsfähigkeit der Pylorusschleimhaut nur um Weniges sinkt.

Da nach all dem es den Verf. nicht wahrscheinlich schien, dass das Pepsin im Pylorustheil nur infiltrirtes, nicht in loco gebildetes sei, legten sie sich noch die Frage vor, wie verhält sich eine mit Pepsin künstlich infiltrirte Schleimhaut? Zu deren Beantwortung wurde einem narkotisirten Hunde der Bauch geöffnet und in eine 20 C. lange abgebundene Darmschlinge Mageninhalt von einem anderen Hunde bis zur Prallheit der Wandungen eingespritzt. Nach $1\frac{1}{4}$ Stunde Tödtung. Die Mucosa des Darmstücks wurde zur einen Hälfte gewässert, zur andern nicht, und dann von beiden Infusa gemacht.

Innerhalb 6 Stunden löste von 1 Grm. Eiweiss:

das Infus d. ungewäss. Darmschleimh.	b. Conc. 1 : 10	0·091 Grm.
„ „ „ „	„ „ „ 1 : 20	0·179 „
„ „ „ gewässert.	„ „ „ 1 : 10	0·185 „
„ „ „ „	„ „ „ 1 : 20	0·191 „

Die HCl allein löste 0·154 Grm. Der Umstand, dass hier die schwächeren Infuse und die aus gewässerter Schleimhaut bereiteten mehr lösten, kommt nach den Verf. daher, dass bei diesen die HCl durch die Alkalescenz des Darmsaftes nicht so sehr abgestumpft wurde, als bei den ungewässerten oder stärkeren Infusen.

Die Verf. schliessen daraus, dass die lebendige Darmschleimhaut nicht die Fähigkeit besitzt, sich mit grossen Mengen von Pepsin zu beladen, und es sei kein Grund abzusehen, wesshalb die Pylorusschleimhaut diese Fähigkeit in höherem Maasse besitzen sollte.

Versuche, welche dahin zielten, die Abhängigkeit der gelösten Eiweissmenge von der Pepsinmenge zu untersuchen, führten dazu, die schon von Brücke gemachten Angaben zu bestätigen, dass nämlich, so lange die Pepsinmengen überhaupt

klein sind, die verdauten Eiweissmengen (resp. die Geschwindigkeiten der Verdauung) mit steigendem Pepsingehalt rasch wachsen, ein Maximum erreichen, und dass dann ein noch weiter steigender Pepsingehalt die Verdauungsthätigkeit erst rascher dann langsam abnehmen macht.

Im weiteren Verlaufe ihrer Arbeit bemühen sich die Verf. zu zeigen, dass die in der Tiefe der Pylorusschleimhaut gelegenen Drüsenzellen wirklich Pepsin bereitende Organe sind. Sie sagen, in diesem Falle müssen sie isolirt von den übrigen Theile der Schleimhaut das Maximum der Verdauung leisten. Eine solche Trennung der oberen epithelialen Schichten der Pylorusschleimhaut von den unteren in welchen die Drüsenzellen gelegen sind, gelang den Verf. noch am besten in folgender Weise. Es wurde die Schleimhaut auf eben gelegtem Filtrirpapier getrocknet, die obere Schichte durch Schaben entfernt, und dann die noch an dem Papier haftende untere Schichte eingeknickt. Dabei löst sich die untere Schleimhautpartie in grösseren oder kleineren Partien los, während die Muscularis mucosa als Membran auf dem Papier zurückbleibt. Machte man nun Infusa aus den oberen abgeschabten Schichten, und solche aus den unteren abgebröckelten, so zeigte sich ausnahmslos, dass die Verdauungsfähigkeit vorzugsweise der unteren Schichte zukommt, also jener in welcher die Drüsenschläuche gelegen sind. Z. B.:

Von 1 Grm. Hühnereiweiss löste in 6 Stunden

das Infus d. ganz. Pylorusschleimh. (excl. Musc. muc.)	0·341 Grm.
„ „ „ untern Hälfte	0·511 „
„ „ „ obern „	0·252 „

Ein zweiter Versuch gab ein ganz ähnliches Resultat, ebenso ein solcher, bei welchem vor der Präparation der Schleimhaut dieselbe früher 24 Stunden ausgewässert worden war. Derartige Versuche führen nach den Verf. sicher zu der Anschauung, dass die Drüsenzellen der Pylorusdrüsen selbst Pepsin enthalten, resp. bereiten, und den Umstand, dass auch die oberen Schichten etwas Eiweiss lösendes Infus geben, erklären sie daraus, dass eine absolut genaue Trennung der Magengrübchenschichte von den Drüsenzellen nicht möglich ist.

Aehnlich wie Pylorusschleimhaut wurde endlich auch labdrüsenhaltige Schleimhaut behandelt, und dreierlei Infusa erhalten, 1. aus dem oben abgeschabten Theil, welcher vorzugsweise Labzellen enthält, 2. aus dem untern Theil der Schleimhaut (excl. Musc.

mucos.) wo die Hauptzellen prävaliren, und endlich 3. aus der Schleimhaut in toto ohne Muskelschichte.

Mit jedem Infus wurden Verdauungsversuche analog den vorhergehenden angestellt, aus welchem sich ergab, dass die untere Partie der Labdrüsenschleimhaut grössere Mengen Eiweiss verdaute als die obere, und wobei es gleichgiltig war, ob die Schleimhaut vorher ausgewässert wurde oder nicht. Von den 3 mitgetheilten Versuchen folgt hier einer.

Von 1 Grm. zerkleinertem hartem Hühnereiweiss löste in 6 Stunden das Infus des

obern Theils der labdrüsenhaltigen Schleimhaut . .	0·561 Grm.
untern „ „ „ „ . .	0·727 „
der ganzen Schleimhaut	0·656 „

Die Verf. bemerken noch, dass nach diesem es sehr wahrscheinlich wird, dass in den Labdrüsen die Function der Pepsinbildung den Hauptzellen zukomme.

115. *P. C. Plugge* hat in einer grösseren Arbeit[1]) über „den Werth der Carbolsäure als Desinfectionsmittel“ auch ein paar Versuche gemacht über die Wirkung der Carbolsäure auf die Peptonbildung, insoferne diese gewöhnlich auch zu den Fermentationsprocessen gerechnet wird. Es wurde gekochtes Hühnereiweiss und künstlicher Magensaft verwendet und bei einer Temperatur von 30—40° digerirt, das rückständige Eiweiss bestimmt, die Flüssigkeit mit starker Kochsalzlösung zur Fällung des Syntonins gekocht, und dann im Filtrate durch Kalikupferlösung der Peptongehalt bestimmt aus der Intensität der Färbung. Die Carbolsäuremengen waren I. 0·0; II. 1 : 500; III. 1 : 200. Schon in II. war die violette Färbung schwächer, und in III. bei einem Gehalt von 0·5 pr. C. blieb sie ganz aus, d. h. hatten sich keine Peptone gebildet. Hieraus schliesst der Verf. die Carbolsäure hemme die Peptonbildung aus Eiweiss und könne sie bei hinreichender Menge ganz aufheben.

116. *Dr. W. Manassein*, chemische Beiträge zur Fieberlehre. I. Ueber den Magensaft bei fiebernden und acut anämischen Thieren.[2])

Verf. bringt von seinen im vorjährigen Bericht pag. 322 kurz mitgetheilten Resultaten nunmehr ausführlich die auf den Magensaft

---

[1]) Pflüger's Archiv V. 538.

[2]) Virchow's Archiv. Band 55, pag. 413—455.

bezüglichen Untersuchungen, welche die Antwort auf die Frage geben sollen, ob die Verdauungsorgane im fiebernden Organismus ihre Thätigkeit fortsetzen, und wenn das der Fall ist, in welchem Grade und wie diese Thätigkeit von Statten gehe. Die bisherigen geringen einschlägigen Erfahrungen in dieser Richtung von Beaumont, Lussana, Schiff gehen darauf hinaus, dass die Thätigkeit der Magenschleimhaut beim Fieber entweder vermindert oder gänzlich unterbrochen ist, andererseits aber fand Pavy, dass die Infusa der Magenschleimhaut fiebernder Menschen sich verdauungsfähig erweisen. Zu Gunsten der Meinung von Beaumont (am canadischen Jäger), Lussana, Schiff scheint auch die Erfahrung zu sprechen, dass die parenchymatöse Trübung der Magendrüsen eine höchst oft vorkommende Erscheinung bei Allen schweren acuten Krankheiten bildet, obwohl Verf. nicht glaubt, dass die Trübung ein Recht gibt auf die Abwesenheit der Verdauungsfähigkeit im Magen zu schliessen.

Der Zweck der Versuche des Verf. war die Untersuchung sowohl des natürlichen als auch des künstlichen Magensaftes (Infus). Durch die Zubereitung des letzteren war man im Stande die ganze in den Magenschleimhäuten enthaltene Verdauungskraft ceteris paribus zu vergleichen. Zur Gewinnung des natürlichen Magensaftes wurde die Anlegung von Magenfisteln ausgeschlossen, da Verf. solche Thiere für nicht normal genug hielt, zumal da nicht, wo es sich darum handelte, auch noch Fieber zu erregen, und es wurde desshalb die Gewinnung des Magensaftes durch Einführung von Schwämmen erzielt, welche zwar keine reichliche Secretion veranlassen, aber doch wie Heidenhain, Ebstein und Braun neuestens gezeigt haben, die Secretion eines zur Verdauung vollkommen fähigen Magensaftes hervorrufen. Zu diesem Behufe wurde an den Hunden die Oesophagotomie ausgeführt, indem unter einer möglichst hoch gelegenen Ligatur ein $^1/_2$—1 Zoll langer Längsschnitt mit einem kleinen Querschnitt gemacht, durch denselben die vorbereiteten (mit HCl extrahirten und gewaschenen) Schwammstückchen 6—20 Stück hinabgeschoben und dann eine zweite unter der Oesophaguswunde gelegte Ligatur zugeschnürt wurde. Gewöhnlich machten die Thiere nur leichte Würgbewegungen und blieben ruhig liegen. Nach 15 Minuten wurden die Thiere getödtet, der Magen herausgenommen, an der grossen Curvatur geöffnet, die Schwämme ausgedrückt und so „natürlicher Magensaft“ gewonnen. Der Magen selbst wurde dann mit destillirtem Wasser gewaschen bis zur neutralen Reaction, die Schleimhaut abpräparirt, gewogen und in kleine Stücke zerschnitten mit

der 6fachen Menge verdünnter Salzsäure (6 C. C. rauch. HCl auf 1 Liter) übergossen. Immer wurde der ganze Magen so behandelt.

Als Verdauungsobject diente theils (in Alcohol aufbewahrt gewesenes) Fibrin, theils hartes zerschnittenes Hühnereiweiss, von welchen bei jedem Verdauungsversuch immer zwei Trockenbestimmungen gemacht wurden.

Der wie oben erhaltene natürliche Magensaft war gewöhnlich schwach trüb, blass-bräunlich und gallefrei. Er wurde filtrirt, in einer Portion der Säuregrad mit $^1/_{10}$ Natronlösung titrirt, der andere Theil wurde mit oder ohne HCl Zusatz auf das Verdauungsobject gebracht und 24—72 Stunden bei 35—40° stehen gelassen.

Die feinzerschnittene mit verd. HCl übergossene Schleimhaut wurde für 24 Stunden in den Keller gestellt, in eine Temperatur von 10—11°, damit möglichst wenig Peptone in Lösung gehen. Das nach dieser Zeit von den Schleimhautstückchen abgelaufene Filtrat war schwach gelblich, vollständig durchsichtig, und stets weniger sauer als die zu seiner Darstellung gebrauchte Säure, da beim Infundiren der Schleimhaut ein Theil der Salzsäure verbraucht wird. Dies bedingte eine Ungleichartigkeit in dem Säuregehalt des künstlichen Magensaftes, wobei beobachtet wurde, dass die aus der Magenschleimhaut von fiebernden Thieren bereiteten Infusa immer einen etwas höheren Säuregehalt behielten als die aus der Magenschleimhaut von gesunden Thieren gemachten Infusa.

In allen Versuchen wurde die unverdaut gebliebene Eiweiss- oder Fibrinmenge durch Sammeln auf einem gewogenen Filter und Trocknen bei 110° bestimmt.

Die Versuchsthiere meist Hunde, dann auch Katzen erhielten zur Einhaltung der möglichsten Gleichartigkeit schon einige Tage vorher dieselbe Nahrung, Milch, Brot, Fleisch, die letzten 24 Stunden aber nur Wasser. Das Fieber wurde durch Jaucheinjectionen ins Blut oder unter die Haut hervorgerufen, und vorher schon, dann im Fieber wurde die Temperatur im Rectum bestimmt. Die Anämie wurde durch Aderlässe aus den Arterien bewirkt.

Der Verf. hat seine Versuche in 9 Tabellen zusammengestellt, die bei der Vergleichung Folgendes ergeben. Der natürliche Magensaft von gesunden Thieren verdaut ziemlich viel und das Hinzusetzen von Säure blieb entweder ganz wirkungslos oder verminderte selbst die Verdauungskraft wie in einem Falle mit einem sehr sauren Magensafte.

Bei den acut anämischen Thieren hat der natürliche Magensaft ohne Ausnahme viel schlechter verdaut, und das Hinzusetzen von Säure machte die Verdauungskraft desselben unzweifelhaft wirksamer.

Bei den fiebernden Thieren hat der natürliche Magensaft schlechter verdaut; eine Ausnahme bildeten zwei Versuche, in denen eine deutliche Fäulniss in denjenigen Portionen des Magensaftes eintrat, zu welchen keine Säure hinzugesetzt worden war. Das Hinzusetzen der Säure erwies sich wirksamer, als in den Versuchen mit dem Magensaft von gesunden Thieren.

Dieser erwähnte Unterschied in der Wirkung der Säure, je nachdem sie zu dem Magensafte von gesunden oder von anämischen und fiebernden Thieren hinzugesetzt wurde, war auch in nicht quantitativen Versuchen, bei denen über die verdaute Menge nur nach dem Aussehen geurtheilt wurde, deutlich zu sehen. In denjenigen Portionen des Magensaftes von anämischen und fiebernden Thieren, zu welchen keine Säure hinzugesetzt war, blieb der grösste Theil des Fibrins entweder unverändert, oder ging in Fäulniss über.

Auf Grund dieses hält sich Verf. zu dem Schlusse berechtiget, dass bei den fiebernden Thieren die Säuremenge in dem Magensafte der Quantität des Pepsins unentsprechend sei. Diese Voraussetzung wird auch noch dadurch bestätiget, dass bei denselben Thieren der künstliche Magensaft, in dem kein Mangel an Säure vorhanden sein kann, sich vollkommen wirksam erweist. Diese Hypothese erklärt auch, wie es kam, dass Diejenigen, welche aus der Magenschleimhaut der in Folge von fieberhaften oder erschöpfenden Krankheiten gestorbenen Menschen, ein Infus bereitet hatten, (Pavy, dann Hoppe-Seyler nach mündlicher Mittheilung an den Verf.) stets diesen künstlichen Magensaft vollkommen wirksam fanden, während andere Beobachter, die durch eine Fistel den Zustand der Magenschleimhaut untersuchten, die Secretion eines verdauungsfähigen Magensaftes beim Fieber in Abrede stellten (Beaumont, Schiff). Trotzdem will Verf. seine Resultate auf den Menschen nicht ohne weitere Versuche sofort übertragen wissen.

Die Hypothese vom Säuremangel im Magensafte fiebernder Thiere stimmt auch mit der Voraussetzung, dass das Pepsin an anderer Stelle als die Säure gebildet werde.

Indem Verf. die Zahlen der Tabellen vergleicht, in welchen die Verdauung des Fibrins und Eiweisses im künstlichen Magensaft (Infus) zusammengestellt sind, erhält er folgende Resultate. Der

künstliche Magensaft aus der Magenschleimhaut acut anämischer Thiere verdaut das Fibrin zuweilen besser, zuweilen schlechter als solcher von gesunden Thieren; selbst aber wenn er von sehr erschöpften Thieren stammte, zeigte er noch genügende Kraft. Das Eiweiss hingegen wurde in dem künstlichen Magensaft von acut anämischen Thieren etwas schlechter verdaut.

In dem künstlichen Magensaft von fiebernden Thieren wurde das Fibrin überhaupt besser, als in eben solchem Magensaft von gesunden Thieren verdaut; die Mageninfusa von fiebernden Thieren hatten (wie schon erwähnt) einen wenn auch nur unbedeutend aber dennoch höheren Säuregrad, und das gab ihnen einen gewissen Vorzug. Das Eiweiss wurde im künstlichen Magensafte von fiebernden Thieren nicht schlechter als in solchem gesunder Thiere verdaut.

Vergleicht man endlich die fiebernden Thiere mit den acut anämischen, so findet man, dass die Veränderungen des Magensaftes bei jenen wie bei diesen von einem und demselben Charakter waren, nur dass derselbe bei acut anämischen Thieren entschieden stärker ausgesprochen war als bei den fiebernden.

117. *A. Fick*, **Schicksale der Peptone im Blut**[1]).

Entgegen der älteren Anschauung von der Rückverwandlung der resorbirten Peptone in Eiweisskörper weiss man neuerdings durch Versuche, dass auch eigentliche Eiweisskörper, wenn gleich nur in geringem Masse resorptionsfähig sind, und sollte es sich wahrscheinlich machen lassen, dass diese so resorbirte Eiweissmenge den Bedarf der lebenden Gewebe deckte, so wäre man nicht mehr zur Annahme der erwähnten Rückverwandlung gezwungen, man könnte dann annehmen, dass die Peptone sofort und direkt weiter zerstört würden. Desswegen könnte man nicht einwenden, dass dann eine reichliche Eiweissnahrung ein blosser Luxus wäre, denn es ist recht wohl möglich, dass gerade die (stickstofffreien) Spaltungsproducte der eiweissartigen Körper (resp. der Peptone) das vorzüglichste Brennmaterial für Muskeln und andere Organe abgeben.

Folgende Erwägung ist ganz geeignet, für diese Anschauung einen Nachweis zu liefern. Man weiss, dass schon wenige Stunden

---

[1]) Nach Versuchen von Gr. J. Goldstein. — Pflügers Archiv. Bd. V. pag. 40—47.

nach einer Mahlzeit von eiweissreichen Substanzen fast der sämmtliche Stickstoff derselben im Harn zum Vorschein kommt. Stellt man sich nun auf den Boden der Annahme, dass alle Peptone in Eiweiss zurückverwandelt würden, etwa in Serumeiweiss, an das man hier zuerst denken könnte, so wird das Eiweiss des gesammten Säftestromes um einen Bruchtheil erhöht. Schätzt man die Blutmenge eines Menschen zu 5 Kgr., dessen Serumeiweissgehalt zu 4·3 %, nimmt man für Lymphe und Gewebsflüssigkeit einen Eiweissgehalt von 85 Grm. an, so enthält der ganze Körpersäftestrom rund etwa 300 Grm. Serumeiweiss. Ein solcher Körper scheidet vor einer Mahlzeit per Stunde etwa $^1/_4$ Grm. Harnstoff ab. Wird dann eine eiweissreiche Mahlzeit genommen, so steigt die stündliche Harnstoffausscheidung enorm, beträgt z. B. (Ludwig's Harnstoffcurve, Lehrbuch II. 387) in der 7. Stunde mehr als 3 Grm., d. h. das 12fache von dem vor der Mahlzeit. Nimmt man für die aufgenommene Nahrungsmenge 60 Grm. Eiweiss, so kann, da ein Theil im Darm verloren geht, ein anderer schon früher in der 3.—6. Stunde ein Harnstoffplus veranlasst, in der 7. Stunde das Serumeiweiss des Säftestroms etwa um 20 Grm. gegen früher, also von 300 auf 320 Grm. vermehrt sein. In dieser Stunde ist also der Vorrath an Serumeiweiss des Körpers um $^1/_{15}$, die Harnstoffausfuhr um das 12fache gestiegen. Diess lässt sich nun nicht vereinigen mit der Annahme, dass die hinzugekommenen 20 Grm. wirklich derselbe Stoff seien, wie die vorher vorhanden gewesenen 300 Grm. Wohl erklärlich wird aber die Erscheinung, wenn der hinzugekommene Körper ein Brennmaterial anderer Art ist, wenn also der Eiweissvorrath nicht um etwas vermehrt wird, sondern wenn ganz neue Verbindungen eben die Peptone in die Säftemasse während der Verdauung eingeführt werden.

Versuche zu einer experimentellen Lösung dieser Frage hat Verf. schon früher veröffentlicht (Jahrb. der Thierchemie, Band I) jetzt fortgesetzt und dabei folgendermassen verfahren. Kaninchen wurden beide Nieren exstirpirt, bald darauf eine gemessene Quantität Pepton oder Eiweisslösung in die Jugularvene eingespritzt, dann das Thier durch Verbluten getödtet, aus dem Blute ein Alcoholextract bereitet, derselbe verdampft, wieder in wenig Wasser gelöst und nach Liebig titrirt, wobei die Gesammtquecksilberniederschläge untereinander verglichen wurden. Bei einigen Thieren wurde nur die Nierenexstirpation allein vorgenommen und dann das Blut wie oben untersucht, und endlich auch normales Kaninchenblut in glei-

cher Weise verarbeitet. Immer ist ausser dem Blute auch die Leber auf Harnstoff (d. h. die Menge des Quecksilberniederschlags) untersucht worden.

Die numerischen Resultate sind:

	Zeit der Nephrotomie	Zeit der Einspritzung	Eingespr. Substanz	Zeit der Verblut.	Blutmenge C.C.	Lebergewicht	Harnstoff in Proc. im Blut [2])	Harnstoff in Proc. in der Leber
1.	11 h 30	12 h	1 Grm. Pepton	3 h 45	26	58 Grm.	0·2	missglückt
2.	11 h 30	12 h	2 " "	3 h 30	13	33 "	0·154	0·08
3.	10 h 30	11 h	3 " "	3 h	25	33 "	0·208	0·05
4.	11 h 30	12 h 10	17·2 " "	3 h	32	33 "	0·117	missglückt
5.	3 h 30	—	—	9 h 45 [1])	34	41 "	0·26	0·05
6.	—	—	—	—	40	41 "	0·125	0·036
7.	9 h a. M.	9 h 45	1·76 Gm. Ppt.	6 h p. m.	32	40 "	0·25	0·15
8.	11 h 45	—	—	4 h 15	20	50 "	0·15	0·14
9.	11 h 15	—	—	3 h 33	15	38 "	0·13	0·06
10.	11 h 30	11 h 55	0·55 Grm. Eiweiss	4 h 15	7	38 "	0·14	0·08

Nr. 6 mit 0·125 % Harnstoff im Blut kann als Normalblut gelten, es war von einem unverletzten Thier. Sehr auffallend ist der Gehalt des Blutes im Versuch 5, wo zwar keine Einspritzung statt gefunden hat, wo aber das Thier die Nierenexstirpation etwa 18 Stunden überlebt hatte. Nr. 8 und 9 zeigen, dass 4 Stunden nach der Nierenexstirpation noch keine merkliche Anhäufung von Zersetzungsprodukten im Blute zu finden ist, wenn sonst kein Eingriff geschieht. Ein ähnliches Resultat Nr. 10 mit Eiweissinjection, freilich der einzige Versuch dieser Art. Hingegen finden sich etwas auffallendere Zahlenergebnisse bei den Versuchen, in welchen eine Injection von Pepton statt gefunden hat, zwar nicht bei der Leber, wohl aber im Blut, und Fick macht noch aufmerksam, dass der Gehalt des Blutes an Harnstoff (d. h. durch Quecksilbernitrat fällbare Zersetzungsproducte im Alcoholextract) ganz parallel mit den Zeiten steigt, welche von der Einspritzung bis zur Tödtung des Thieres verstrichen sind.

---

[1]) Am andern Morgen.
[2]) [Die Harnstoffzahlen im Blut sind auffallend hoch. M.]

Das injicirte Pepton war mit Alcohol gefällt, es konnte daher durch die Peptonlösung kein Stoff ins Blut gebracht werden, der selbst schon die Liebig'sche Reaction gab.

Kritische Bemerkungen über diese Arbeit von C. Voit gelegentlich dessen Arbeit über die Bedeutung des Leims für die Ernährung, siehe Zeitschrift f. Biologie Band VIII. p. 354.

118. *M. Schiff*, **über Magen- und Pancreasverdauung.**[1])

I. Nach den vom Verf. bereits früher veröffentlichen Versuchen ist die verdauende Kraft des Magens verschieden, je nach den physiologischen Zuständen, in denen sich der Magen der Versuchsthiere befindet, ob er kurz vorher verdaut hat oder nicht. Es wurde dies von andern Seiten bestritten, aber Verf. bestimmte jetzt noch genauer diese Verhältnisse, und da Säuregrad, Wassergehalt des Infuses und Temperatur in diesen Fällen identisch waren, so konnte die Differenz in der verdauenden Kraft nur auf den Zustand des Magens vor dem Tode bezogen werden, und es zeigte sich neuerdings, dass der Magensaft des gleich nach dem Tode entnommenen Magens viel weniger verdaut, wenn der Tod kurze Zeit nach einer Mahlzeit stattfand.

Ferner bestimmte der Verf. in Parallelversuchen mit gleichbleibendem Säuregehalt, dass die Wassermenge bei Verdauungsversuchen eine enorm viel grössere sein muss, als sie gewöhnlich angewendet wird, um die vollständige verdauende Kraft des Magensaftes zu entwickeln. Bei Versuchen mit der Magenmucosa der Katzen stieg die Verdauungsenergie mit der Wassermenge bis zu der Masse von 20—30 Liter. In dieser Verdünnung konntè aber ein Katzenmageninfus bis zu 2000 Grm. Albumin verdauen. Jedoch wächst bei diesen Versuchen auch die Zeit die nöthig ist zur Beendigung des Versuches auf 10 bis 15 Tage. Die Magenschleimhaut eines Hundes braucht 200 Liter Wasser um vollständig extrahirt zu werden; ein solches Infus vermag aber auch die collosale Menge von 60 und bei grossen Hunden von 75 Kilogramm Albumin zu

---

[1]) Intorno alle digestione gastrica e pancreatica. Estratto dal „Cenno sulle ricerche fatte dal Prof. Schiff nel laboratorio di fisiol. di Firenze durante il 1mo trimestre 1872." Relaz. del Dr. Mosso. La nazione 1872. — Auch Indipendente 1872. p. 305. Auszug von Pagliani.

verdauen. Es blieb hierbei nur unbestimmt, ob alles gelöste Albumin zu Pepton wird, oder ob auch ein Theil nur zu Parapepton wird, was Verf. später mittheilen wird.

II. Zur Pancreasverdauung. Bernard, welcher den Pancreassaft als das wichtigste Secret zur Fettverdauung hält, hatte durch Einspritzung von fettigen Massen in den Ausführungsgang des Pancreas die Secretion zu unterdrücken gesucht. Die Thiere starben, und Bernard schloss, dass die Ursache davon die Unmöglichkeit solcher Thiere sei, Fett zu assimiliren. Schiff, welcher diese Versuche wiederholte, hatte schon früher die Meinung ausgesprochen, dass die Ursache des Todes dieser Thiere nicht im Verschluss des Duct. pancreat. liege, sondern in einer Darmentzündung, die durch den Reiz des sich zersetzenden Fettes bewirkt werde, und in deren Folge durch Anschwellung und Verschluss des Duct. choledochus der Afluss der Galle verhindert werde. Schiff gelang es bei Vögeln das Pancreas zu exstirpiren mit dem Erfolg, dass die Thiere weiter lebten, und Colin u. Bérard haben das gleiche Experiment bei neugeborenen Säugethieren wiederholt. Da aber bei erwachsenen Säugern dies nie gelang, bei den neugeborenen Thieren über die Pancreasfunction nichts genügendes bekannt ist, so war eine Fortsetzung dieser Versuche bei ausgewachsenen Thieren dringend nöthig. Dem Verf. gelang es jetzt dieses Experiment mit Erfolg zu lösen, indem er den Injectionsversuch Bernard's in folgender glücklicher Weise modificirte. Die von Bernard injicirten Fette zersetzen sich bald und führen Entzündung herbei. Es war desshalb eine indifferente Substanz zu wählen, die wenig ober der Thierkörpertemperatur schmolz. Eine solche Substanz ist das Paraffin. Verf. injicirte 16—27 C. M. in den Hauptpancreasgang. Manchmal stellte dann das Pancreas in seiner ganzen Ausdehnung eine feste Masse dar, während die morphologischen Pancreaselemente mit der Zeit mehr oder weniger degenerirten. Mitunter frassen so behandelte Thiere schon 3 Tage nach der Operation, erwiesen sich als gesund, waren munter und behielten ihre Kräfte. Auch die Verdauung der Fette war ungestört, wie Verf. durch einen eignen Versuch zeigt, bei dem die operirten Hunde täglich 120—150 Grm. Fett erhielten, während die Excremente an diesen Tagen nur Spuren Fett enthielten. Es ist also erwiesen, dass bei Ausschluss des Pancreassaftes die anderen Verdauungssäfte vollkommen zur Verdauung ausreichen.

119. *H. v. Unge*, **Experimentelle Prüfung von *Schiff's* Theorie der Pepsinbildung.**[1])

Schiff's Ansicht von einer „Ladung der Magenschleimhaut mit peptogenen Stoffen" ist bekanntlich von einigen Seiten angegriffen worden, und bei der Wichtigkeit des Gegenstandes musste daher eine fortgesetzte Prüfung wünschenswerth erscheinen.

In der ersten, aus diesem Grunde angestellten, Versuchsreihe experimentirte v. U. mit Fröschen, welche während mehrerer Monate kein Futter erhalten hatten und bei denen — wie leicht nachzuweisen war — der Pepsingehalt des Magens auf ein Minimum herabgesunken war. Wäre es möglich gewesen, durch Einbringen von peptogenen Stoffen in die Blutmasse dieser Thiere den Pepsingehalt des Magens wesentlich zu vermehren, so wäre hierdurch allerdings eine wichtige Stütze für die Ladungstheorie gewonnen worden, während im entgegengesetzten Falle der Versuch aus mehreren Gründen nicht als entscheidender Beweis gegen die Theorie betrachtet werden könnte.

Die Versuche wurden in der folgenden Weise ausgeführt. Dem einen von zwei anscheinend gleich kräftigen Fröschen wurde eine Pepton- oder Dextrinlösung in die mediane Bauchvene eingespritzt. Nach einigen Stunden wurden beide Frösche getödtet, die Magenschleimhäute getrocknet, gewogen und mit entsprechend gleich grossen Mengen angesäuerten (0·2 % HCl) Wassers infundirt. Die Wirksamkeit beider Infuse wurde hernach mit geronnenem Hühnereiweiss geprüft und dabei die für jedes Infusum zur Verdauung derselben Eiweissmenge nöthige Zeit als ein Maass des Pepsingehaltes betrachtet.

Als Resultat dieser Versuche ergab sich Folgendes. Bei den Dextrin-Fröschen wurde drei Mal eine geringere und nur ein Mal dieselbe Pepsinmenge wie bei den Control-Fröschen gefunden. Bei den Pepton-Fröschen fand sich ein Mal eine etwas grössere, ein zweites Mal eine ebenso grosse und ein drittes Mal eine etwas geringere Pepsinmenge als bei den Control-Fröschen.

Diese Versuche sprechen also nicht zu Gunsten der Ladungstheorie. Indessen will der Verf. selbst sie nicht als einen entscheidenden Beweis dagegen ansehen, denn es kann fraglich sein, ob die Frösche zu diesen Untersuchungen geeignete Versuchsthiere sind.

---

[1]) Upsala Läkareförennings Förhandlingar. Bd. VIII. p. 198. Upsala 1872.

Ausgehend von der Beobachtung Hammarstens, dass der Magen des neugeborenen Hundes kein Pepsin enthalte, suchte Verf. in einer zweiten Versuchsreihe bei Hunden, die 1—8 Tage alt waren, eine Ladung zu Stande zu bringen.

Zu dem Ende wurde dem einen von zwei Hunden desselben Wurfes eine Dextrinlösung in die Jugularis oder in das Rectum hineingespritzt und übrigens so, wie in der vorigen Versuchsreihe verfahren. Da aber die in einer gegebenen Zeit verdaute Eiweissmenge nicht von dem Pepsingehalte des Magensaftes allein, sondern auch von anderen Umständen abhängig ist, befolgte Verf. in dieser und der folgenden Versuchsreihe die Brücke'sche Methode, die einzige bisher bekannte, welche einen wahren Vergleich des Pepsingehaltes zweier Flüssigkeiten ermöglicht. Die Ungenauigkeit, welche bei Anwendung dieser Methode dadurch entstehen kann, dass nicht immer ganz gleichartige Fibrinflocken ausgewählt werden können, wurde in der Weise vermieden, dass aus hart gesottenem Hühnereiweiss mit einem Doppelmesser dünne Scheiben geschnitten und aus diesen letzteren mit einem Korkbohrer gleich grosse Stückchen herausgenommen wurden.

Durch diese Versuchsreihe wurde zuerst bestätigt, dass der Magen des neugeborenen oder einige Tage alten Hundes kein Pepsin oder nur Spuren davon enthält. Weiter zeigte es sich, dass es bei diesen Thieren nicht möglich war durch Einbringen von Dextrin in die Blutmasse eine Ladung mit Pepsin zu Stande zu bringen.

Es könnte jedoch dagegen eingewendet werden, dass die Magendrüsen des neugebornen Thieres möglicherweise einer Pepsinbildung unfähig seien, und aus diesem Grunde wiederholte Verf. in einer dritten Versuchsreihe die von Schiff am Kaninchen angestellen Versuche. Die peptogenen Stoffe wurden hierbei immer in die Jugularis eingespritzt und übrigens — mit der einzigen Ausnahme, dass die Brücke'sche Methode der Pepsinbestimmung befolgt wurde — nach Schiff's Angaben gearbeitet.

Die Resultate dieser Versuchsreihe standen ebenfalls im Widerspruche mit den Angaben von Schiff. Bei den 2 Kaninchen, welche Dextrin erhalten hatten, wurde weniger Pepsin gefunden als bei den Control-Kaninchen. Bei den Pepton- und Fleischextract-Kaninchen wurde dieselbe Pepsinmenge wie bei den Control-Kaninchen gefunden und Verf. konnte also — in Uebereinstimmung mit Fick — die Richtigkeit der von Schiff gemachten Angaben nicht bestätigen.

(Hammarsten.)

120. *Costa*, über die Function der Drüsen der Darmschleimhaut. [1])

Verf. unternahm es die vielen von einander abweichenden Ansichten über die Functionen der einzelnen Darmdrüsen unter der Leitung von Sertoli in Mailand näher zu untersuchen.

Es gelang ihm ziemlich leicht, die Brunner'schen Drüsen fast ganz von den Lieberkühn'schen Drüsen isolirt zu bekommen, indem er die ersteren aus dem submucösen Bindegewebe ausschnitt, und bezüglich der zweiten die Schleimhaut selbst benützte.

Die Maceration der Drüsen führte Verf. mittelst Glycerin nach Wittich aus, und konnte damit folgendes nachweisen.

1. Das Extract der Brunner'schen Drüsen verwandelt Stärke in Zucker, wenn man wenigstens 4 Stunden lang bei 40° C. oder 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur digerirt.

2. Dieselbe Einwirkung zeigt das Extract der Lieberkühn'schen Drüsen des Dünndarms. Beide sind aber gegen Albuminkörper und Fette völlig unwirksam.

3. Das Extract der Lieberkühn'schen Drüsen des Dickdarms entbehrt des diastatischen Vermögens.

4. Das Extract der Brunner'schen Drüsen des Pferdes, und noch mehr das des Hundes ist dick, fadenziehend und Essigsäure fällt daraus Mucin. Diese Drüsen sind daher als schleimgebend zu betrachten.

5. Das Extract der Lieberkühn'schen Drüsen ist weniger dick und ganz flüssig, so dass man ihm wie dem Parotisspeichel die Eigenschaft zuschreiben kann, die nöthige Flüssigkeit für den Chylus zu liefern. Rovida.

121. *R. V. Tuson*, über die Verdauung mineralischer Substanzen. [2])

Wurde Calomel mit Pepsin und destillirtem Wasser, das 2 % HCl enthielt, zusammengebracht, so konnte im Filtrate dieser Mischung Quecksilber nachgewiesen werden, woraus Verf. auf eine Auflösung des Calomels durch den Magensaft schliesst. Weder verdünnte Salzsäure für sich allein, noch Pepsin für sich vermögen Calomel zu lösen. (Engl.)

---

[1]) Ricerche sulla funzione delle ghiandole della mucosa intestinale. Gazz. med. veter. II. Jahrg. Heft Juli und August.

[2]) Chemical News. XXV. p. 138.

122. *Dr. K. B. Hofmann* (Wien), **Zusammensetzung der Darmgase.**[1])

Verf. fügt den vorhandenen Untersuchungen über Darmgase, die sich zumeist auf den Menschen beziehen, einige im Laboratorium von Hoppe-Seyler angestellte Beobachtungen über diese Gase von Hunden und Kaninchen hinzu.

1. Einem mittelgrossen Hunde, der durch Lufteinblasen in die Jugularis getödtet wurde, wurde die Bauchhöhle eröffnet, und dann die Darmgase über Quecksilber aufgefangen. Nach Absorption der $ЄΘ_2$ durch Natronlauge bestand das Gas aus:

Wasserstoff	28·1 %
Stickstoff	71·9 %

Von $ЄH_4$ und H_2 S wurde keine Spur gefunden. Da das Sumpfgas bisher nur im Dickdarm (des Menschen) gefunden worden ist, so war die Annahme, es handle sich um einen Verwesungsprocess im Dickdarm, noch immer zulässig, und man konnte dessen Fehlen in den Darmgasen des Hundes auf die relative Kürze seines Dickdarms beziehen. Verf. wählte darum zu Vers. 2 ein Versuchsthier — Kaninchen — wo dieser Einwurf nicht stichhaltig ist.

2. Nach mehrtägiger ausschliesslicher Fütterung mit gequollenen Erbsen wurde das Kaninchen geschlachtet, und das Darmgas über Hg aufgefangen. Es bestand aus:

Kohlensäure	42·8 %
Wasserstoff	8·5 „
Stickstoff	48·7 „

Zwei andere Kaninchen, beide durch 8 Tage mit Bohnenbrei gefüttert, lieferten Darmgase von folgender Zusammensetzung:

	das eine	das andere
Kohlensäure	50·2 %	32·5 %
Wasserstoff	9·6 „	13·2 „
Stickstoff	40·2 „	54·3 „

Die Analyse ergab also, dass auch bei Kaninchen das Auftreten von $ЄH_4$ im Darm nicht zu den normalen Befunden gehört, und Ruge's Bemerkung hat auch hier volle Geltung, dass man nicht ohne Weiteres experimentelle Erfahrungen von Thieren auf Menschen übertragen darf. [Beim Menschen enthalten die Darmgase nach dem Genuss von Leguminosen bekanntlich grosse Menge Sumpfgas.]

1) Wien. med. Wochenschrift. 1872. Nr. 24.

3. Es wurde Bohnenmehl mit dem Darminhalt eben geschlachteten Kaninchen zu einem Brei angerührt, und in einem Kolben in den Brütofen gebracht. Die in den ersten 24 Stunden aufgesammelte Gasmenge wurde beseitigt, erst an den folgenden Tagen, an denen die im Kolben vorher eingeschlossene Luft zum grössten Theile als entfernt betrachtet werden konnte, wurde das Gasgemenge analysirt. Auch hier fand sich nie eine Spur von CH_4, wohl aber Stickstoff und Wasserstoff. Bei längerem Stehen wurde der Brei im Kolben stark sauer, und damit hörte die Gasentwicklung auf.

Das vollständige Fehlen des Sumpfgases im Darm der Thiere, macht es wahrscheinlich, dass ein bestimmtes Ferment im Menschendarm zu Spaltungen Veranlassung gibt, als deren Produkt Sumpfgas auftreten mag. Verf. will dies weiter verfolgen.



IX. Leber und Galle.

Uebersicht.

W. Löbisch, zur Kenntniss des Cholesterins.
E. Salkowski, Reaction des Cholesterins mit Schwefelsäure.
S. L. Schenk, zur Pettenkofer'schen Gallenprobe.
* De-l-Arbre, Verbindungen einzelner Alkaloide mit Gallensäuren. Inaug.-Dissert. Laakmann, Dorpat.

R. Maly, über Gallenfarbstoffe; Umwandlung von Bilirubin in Harnfarbstoff (Hydrobilirubin).
B. J. Stokvis, Nebenproduct bei der Oxydation der Gallenfarbstoffe; über Gallenfarbstoffe; das blaue Oxydationsproduct.
C. Etti, Farbstoff in der Hundeplacenta (siehe später).

E. Ritter, über farblose Galle.
E. Külz, Bestimmung des Schwefels in der Galle.
v. Wittich, zur Physiologie der Menschengalle (diastatisches Ferment).
Prof. Vogel, zur Theorie des Icterus.
E. Ritter, Analysen menschlicher Gallensteine.

Glycogen und Glycogenbildung.

Dr. E. Tiegl, Fermentwirkung des Blutes (Glycogenie).
Dr. Erwin Schöpffer, Glycogenbildung in der Leber.
F. W. Dock, Glycogenbildung der Leber und Beziehung zum Diabetes.
B. Luchsinger, zur Glycogenbildung in der Leber.
Dr. C. Bock u. Dr. F. A. Hoffmann, über das mikroskopische Verhalten der Leberzellen.

---

123. *W. Loebisch*, Innsbruck, **zur Kenntniss des Cholesterins**[1]).

Das Cholesterin ist einer Oxydation durch Chromsäure fähig, als deren Product eine schwache Säure erhalten wird, die vermöge ihrer Zusammensetzung eine einfache Beziehung zu den Säuren der Galle annehmen lässt. Man erhält sie, wenn man Cholesterin mit einem Gemisch von chromsaurem Kali und verdünnter Schwefelsäure etwa 12 Stunden im Sieden erhält. Nach dieser Zeit trennt man die grüne Flüssigkeit von den klümprich gewordenen Massen, und kocht diese mit einem erneuten Oxydationsgemisch noch einmal so lange. Während der Oxydation bemerkt man einen auffallenden Geruch nach den sogenannten Obstäthern. Nunmehr besitzt man ein schmutzig grünes Rohproduct, welches eine gewisse Menge Chromoxyd hartnäckig zurückhält und von dem es nur so befreit werden konnte, dass man es mit concentrirter Salzsäure, in dickwandigen Flaschen verschlossen, im Wasserbade mehrere Stunden erhitzte. Hierauf wurde mit Wasser verdünnt filtrirt, das an den Wänden der Flasche Haftende losgelöst, und mit verdünntem warmem Ammoniak behandelt. In diesem löst es sich mit Hinterlassung eines kleinen Rückstandes von allenfalls der Oxydation entgangenem Cholesterin und etwas Chromoxyd leicht auf, und aus der filtrirten Flüssigkeit fällen verdünnte Säuren fast farblose, gelatinöse Flocken. Um sie weiter zu reinigen, benutzt man ihre Löslichkeit in Aether, bringt Alles in eine Flasche, und schüttelt mit Aether aus. Der ätherische Auszug hinterlässt beim Verdunsten einen dickflüssigen, nur schwach gefärbten Syrup; beim andauernden Erwärmen desselben auf dem Wasserbade hinterbleibt endlich eine amorphe Masse vom Aussehen des arabischen Gummis, die beim Zerreiben, wobei sie sehr elektrisch wird, ein weisses Pulver gibt. Es gelang nicht, sie krystallisirt zu erhalten. Sie gibt beim Erwärmen mit grösseren Wassermengen eine etwas trübe Lösung, die bei einiger Concentration schleimig wird und allmälig wieder gummiartig eintrocknet. Sie ist äusserst löslich in Alkohol, Aether und in warmer Essigsäure. Die wässerige Lösung schäumt wie eine Saponinlösung. Von einer Spur einer Mineralsäure wird sie sofort wieder weissflockig gefällt. Aether entzieht dieser wässerigen Lösung die Säure erst dann, wenn sie angesäuert wurde. Beim Erhitzen mit einer Lösung von übermangansaurem Kali ändert sich die Farbe nicht. Mit alkal.

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Berlin. V. pag. 510.

Kupferlösung erhitzt, erfolgt keine Reduction. Sie gibt eine der Pettenkofer'schen Gallensäure-Reaction ähnliche, indess nicht rein rothe, sondern rothbraune Färbung. Ihr Geschmack ist anfangs unbedeutend, hinterher bitterlich süss.

Die bei 120° C. getrockneten Substanzen verschiedener Bereitung gaben bei der Analyse Zahlen, welche zu $C_{24}\ H_{40}\ \Theta_6$ noch am nächsten stimmen. Verf. nennt sie Oxycholalsäure.

Die Verbindungen mit Baryum, Calcium und Silber wurden dargestellt durch Fällung der mit Vermeidung eines Ueberschusses dargestellten ammoniakalischen verdünnten Lösung der Säure mit Chlorbaryum, Chlorcalcium und salpetersaurem Silber. In allen drei Fällen entstehen farblose, thonerdeartige voluminöse Niederschläge, die durch feine Leinwand filtrirt, nachgewaschen und dann gepresst wurden. Getrocknet und zerrieben bilden sie dann weisse, kreideartige Pulver. Die Ba-Verbindung enthielt 24·8 und 25·2 % Ba (ber. 24·5 % für $C_{24}\ H_{38}\ Ba\ \Theta_6$), die Ca-Verbindung 9·08 % Ca, die Ag-Verbindung 34·74 % Ag statt 33·85 %.

In dem saueren Destillat, welches man erhält, wenn man die Oxydation des Cholesterins mit Chromsäure in einer Retorte vornimmt, befinden sich mehrere niedere Fettsäuren, die genau zu trennen und zu bestimmen, bei der verhältnissmässig kleinen Menge, die dem Verf. zur Verfügung stand, nicht gelang. Die Analysen der daraus dargestellten Baryt- und Silberverbindungen machen ein Gemisch von Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure wahrscheinlich. Nicht nur das Cholesterin, sondern auch die Oxycholalsäure gibt bei der Oxydation diese Säuren.

Acetylcholesteryl. Cholesterin wurde mit Acetylchlorid zuerst in einem Kölbchen mit Rückflusskühler bis zum Aufhören der Salzsäureentwicklung erwärmt, dann die Flüssigkeit in eine Röhre eingeschmolzen und die Reaction im Wasserbade zu Ende geführt. Nachdem hierauf das überschüssige Chlorid durch Verdunsten entfernt war, wurde der Rückstand in siedendem Weingeist aufgenommen. Während des Abkühlens der noch heiss filtrirten Lösung bildeten sich bald sehr hübsche kleine, farblose, oft zu Gruppen verwachsene Nädelchen, die nach einmaligem Umkrystallisiren schon völlig rein waren. Sie schmolzen bei 92° C. und zeigten im Vacuum, über Schwefelsäure getrocknet, genau die von der Formel des erwarteten Acetylcholesteryls geforderte Zusammensetzung:



$$C_{26}\left(\begin{matrix}C_2\ H_3\ \Theta\\ H_{43}\end{matrix}\right)\Theta$$

Cholesterylamin. Cholesterin lässt sich mit PCl_5 leicht in ein Chlorid $C_{26}\ H_{43}\ Cl$ verwandeln. Verf. hat das Product dadurch, dass er es mit einer

gesättigten weingeistigen Ammoniaklösung in einer verschlossenen dickwandigen Flasche 24 Stunden lang im Wasserbade erhitzte, in das correspondirende Amid verwandelt. Dasselbe fand sich schon zum grössten Theile auskrystallisirt in dem Gefässe und liess sich aus heissem Alkohol sehr leicht umkrystallisiren. Es erscheint in der Form irisirender kleiner Blättchen, die bei 104° C. schmelzen und hierbei eine sehr auffällige, bläulich violette, dem Edelopal ähnliche Fluorescenz zeigen. Eine ganz ähnliche Erscheinung bietet auch das Chlorcholesteryl dar.

Eine Bestimmung des Stickstoffes führte zu der Formel: $\mathrm{C}_{26}\,H_{43}\,NH_2$.

124. *E. Salkowski*, **Reaction von Cholesterin mit Schwefelsäure**[1]).

Diese bekannte Reaction verläuft schön, wenn man das Cholesterin in Chloroform löst, und nun etwa das gleiche Volum conc. Schwefelsäure zufügt und schüttelt. Die Chloroformlösung wird schnell blutroth, dann schön kirschroth, bis purpurn und hält sich tagelang unverändert.

Giesst man einige Tropfen der rothen Chloroformlösung in eine Schale, so färbt sie sich sehr schnell blau, grün, dann gelb. Eine Spur Feuchtigkeit leitet diese Farbenveränderung schon ein. Erneuerter Zusatz von conc. Schwefelsäure stellt die ursprüngliche Farbe wieder her. Ebenso wird die Lösung durch Zusatz von Alkohol, Aether, irgend welchen Säuren verändert und schliesslich entfärbt.

Die Schwefelsäure unter dem Chloroform zeigt deutlich grüne Fluorescenz. Giesst man sie in Eisessig, so erhält man eine violette oder rosa gefärbte Flüssigkeit von der Farbe einer mit Eisessig verdünnten Pettenkofer'schen Gallensäureprobe. Auch ihre Spectraleigenschaften, obwohl nicht ganz constant, zeigen manchmal eine überraschende Aehnlichkeit mit denen bei der Pettenkofer'schen Probe. Die Angaben über letztere sind etwas wechselnd. Bogomoloff (Med. Centralblatt. 1869. 529) gab an, dass die Absorptionsstreifen verschieden seien, je nachdem man verschiedene Gallensäuren anwende. Diese Angabe ist indess nach Verf. unrichtig [dasselbe fand Schenk], es werden offenbar dieselben Körper gebildet, und die Absorptionsstreifen sind davon unabhängig, sie wechseln jedoch etwas nach den verschiedenen bei der Reaction statthabenden Umständen.

Das angegebene Verhalten stellt ein ziemlich feines Reagens auf Cholesterin dar.

---

[1]) Pflüger's Archiv. Band VI. pag. 207.

125. *S. L. Schenk*, **die modificirte Pettenkofer'sche Gallenprobe**[1]).

Suspendirt man Cholalsäure (Strecker) oder Glycocholsäure in Wasser, setzt etwas Zucker und conc. Schwefelsäure zu, so bekommt man die entsprechend gefärbte Flüssigkeit der Pettenkofer'schen Probe.

Die Lösung verdünnt, absorbirt die Farbe des Spectrums vom violetten Ende angefangen, und macht sie bei einer gewissen Concentration ganz unsichtbar. Ist die Flüssigkeit so verdünnt, dass nur das Violett absorbirt wird, so sieht man an der Linie F einen Absorptionsstreifen, und einen zweiten zwischen D und E näher an E. In concentrirter Lösung ist nur mehr der zweite Streifen zu sehen. Die verschiedenen Gallensäuren verhalten sich dabei gleich, und immer fluorescirt die rothe Flüssigkeit grün.

Bogomoloff hatte früher für die einzelnen Gallensäuren charakteristische Streife angegeben, Verf. konnte dies nicht bestätigen, namentlich war ein Streifen bei D, wie ihn Bogomoloff angibt, nicht zu sehen, weder bei reinen Gallensäuren, noch bei durch Kohle entfärbter Galle, wohl aber dann, wenn die Pettenkofer'sche Reaction mit (nicht entfärbter) frischer Galle ausgeführt wurde. Es ist daher anzunehmen, dass der Streifen bei D den Farbstoffen der Galle zukommt.

Für das Vorhandensein der Gallensäuren sprechen bloss die beiden Streifen in E und F, da man mit andern Körpern, wie Eiweiss, Amylalkohol, Oelsäure die Pettenkofer'sche Probe ausführen kann, ohne diese beiden Streifen zu sehen, obwohl die Flüssigkeit nahezu dieselbe Farbe zeigt wie bei der Reaction mit Gallensäuren.

Es kann sonach die Probe als Unterscheidungsmerkmal zwischen Gallensäuren und den benannten Körpern, aber nicht zwischen den einzelnen Gallensäuren dienen.

126. *Richard Maly*, **Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe**[2]).

III. Umwandlung von Bilirubin in Harnfarbstoff.

Die Versuche des Verfassers beziehen sich auf kräftige Reduction des Bilirubins. Es war diese Reaction aber nicht bloss des Gegensatzes der Oxydation halber in Arbeit genommen, sondern auch in Erwägung

[1]) Anatom.-physiolog. Untersuchungen von S. L. Schenk. Wien. Braumüller. 1872.

[2]) Annal. d. Chem. 163. pag. 77—95.

der Thatsache, dass der Farbstoff der in den Darm ergossenen und durch die ganze Länge des Darmrohrs in inniger Vermengung mit dem Darminhalt befindlichen Galle dort Veränderungen ausgesetzt ist, die im Ganzen als Reductionsvorgänge im engeren Sinne aufzufassen sind.

Der Wasserstoff, der im Darm so reichlich sich findet und dort entsteht, muss in stat. nasc. reichlich Gelegenheit zu Reductionen und Hydrogenisirungen geben, und er wurde zur Erklärung der Bildung des sich mitunter im Darm (Pferd) findenden Schwefelwasserstoffs auch in Anspruch genommen. Auch die Gallenfarbstoffe, wenn sie überhaupt einer Umbildung durch Reduction zugänglich sind, müssen solche Processe im Darm erleiden; andererseits weiss man, dass Bilirubin und Biliverdin im Darm verändert werden, denn der Farbstoff der Fäces gibt in der Regel die Gmelin'sche Reaction nicht mehr.

Verf. hat bei der künstlichen Einwirkung von nascirendem Wasserstoff auf Bilirubin die Reaction von Natriumamalgam auf die wässerige alkalische Lösung benutzt. Das Bilirubin war aus Ochsengallensteinen gemacht. Bei den ersten zwei Operationen wurde das Bilirubin in kalihaltigem Wasser gelöst, die Flüssigkeit in einen Kolben mit absteigendem Rohr gebracht, und nach und nach mit breiigem oder Stücken festen Natriumamalgams versetzt. Später wurde das Bilirubin in Wasser suspendirt, da es sich doch bald in dem entstehenden Natron löst und man weniger Salze in die Flüssigkeit bekommt. Erst zeigt sich keine Wasserstoffentwicklung, zum Beweis, dass der Wasserstoff gebunden wird, nach einiger Zeit wird die Lösung des alkalischen Bilirubins heller (heller braun) und beim Umschütteln steigt viel Wasserstoff in Blasen auf. Es wurde, um die Einwirkung sicher zu Ende zu führen, das Natriumamalgam im Ueberschusse zugesetzt und durch 2 bis 4 Tage unter häufigem Schütteln bei gewöhnlicher Temperatur, später unter gelinder Erwärmung im Wasserbade wirken gelassen, so lange bis man kein Hellerwerden der Flüssigkeit mehr beobachten konnte. Dann wurde vom Quecksilber abgegossen und mit überschüssiger Salzsäure (oder Essigsäure) versetzt. Der Säurezusatz zeigt schon an, dass eine Veränderung mit dem Bilirubin eingetreten ist, durch die dunkelgranatrothe Farbe, die das Ganze annimmt. Der meiste Farbstoff senkt sich in dunkelrothbraunen Flocken, ein Theil bleibt gelöst in der Flüssigkeit. Man filtrirt den reichlichen Niederschlag, und wäscht aus. In dem Maasse, als die Salze (Chloralkalien) ausgewaschen

werden, vermindert sich die Löslichkeit des Niederschlages, und wenn kein Chlor oder fixer Rückstand mehr im Filtrat nachweisbar ist, fliesst das Waschwasser nur mehr blass rosenroth gefärbt ab.

Der ausgefällte Körper hat noch den chemischen Charakter des Bilirubins, insofern er sich in Ammoniak und Alkalien löst und durch Säuren daraus gefällt wird. Aber er ist davon vollständig verschieden dadurch, dass er in Alkohol sehr leicht löslich ist, dass seine alkalischen braunen Lösungen auf Säurezusatz granatroth im concentrirten, rosenroth im verdünnten Zustande werden, und dass ihm die Fähigkeit des Bilirubins, so leicht unter verschiedenen Einflüssen zu ergrünen, vollständig fehlt.

Da kein Lösungsmittel den Körper zum Krystallisiren brachte, wurde er neuerdings in Ammoniak gelöst, mit Salzsäure gefällt, und dieses Verfahren noch einmal wiederholt. Wird die Füllung bei gewöhnlicher Temperatur vorgenommen, so ist der Niederschlag grossflockig, fällt man bei 40 bis 50⁰, so ist der Niederschlag dichter und lässt sich viel besser auswaschen. Beim Trocknen schrumpft er im ersteren Falle stark zusammen, und stellt immer einen rothbraunen Körper dar, der ein braunes Pulver gibt; dichtere Stellen zeigen grünen Reflex. Er löst sich etwas weniges im Wasser und färbt dieses röthlich, leicht in Alkohol und Aetheralkohol, weniger in Aether; er löst sich ferner in Chloroform mit gelbrother Farbe, und dieser Lösung wird durch Schütteln mit alkalischem Wasser der Farbstoff vollständig entzogen. Mit Aetzkali und Natron, Ammoniak, kohlensauren Alkalien, Kalk- und Barytwasser gibt die Substanz braune Lösungen. Eisessig nimmt das Pigment ebenfalls auf, Benzin weniger und Ammon entzieht es ihm. Phosphorsaures (gewöhnliches) Natron, sowie glycocholsaures Natron verhalten sich wie alkalische Lösungen zum Pigment und nehmen es reichlich auf.

Am Platinblech schmilzt der Körper zu schwarzen Tropfen und gibt schlecht riechende gelbe Dämpfe; im Glasrohr kriechen dunkle ölige Tropfen hinauf.

Auf Procente bezogen gab die Analyse:

	1.	2.	3.	4.	5.	Mittel
C	64·89	—	—	64·65	64·50	64·68
H	7·09	6·80	—	6·98	6·87	6·93
N	—	—	9·22	—	—	9·22

Die Substanz ist demnach kohlenstoffärmer und wasserstoffreicher als Bilirubin, entsprechend ihrer Bildung und kann nur durch Bindung von Wasserstoff entstanden sein. Nimmt man an, dass auch

noch Wasser eingetreten ist, und zwar H_2O auf 2 (Mol.) Bilirubin neben H_2, so würde der Körper $C_{32}H_{40}N_4O_7$ resultiren, nach der Gleichung: $2C_{16}H_{18}N_2O_3 + H_2 + H_2O = C_{32}H_{40}N_4O_7$, und dieser verlangt: C 64·8; H 6·7; N 9·4 %.

Weitere Eigenschaften des Hydrobilirubins. Während die Verbindungen mit den Alkalien, dann mit Kalk und Baryt leicht in Wasser löslich sind, sind die der schweren Metalle in Wasser alle sehr schwer, oft fast unlöslich.

Zwei hervorragende physikalische Eigenschaften des Hydrobilirubins sind die Erscheinungen der Fluorescenz und der Spectralabsorption, welche gewisse Lösungen davon zeigen.

Löst man etwas Hydrobilirubin in verdünntem Alkohol, oder setzt man zu einer so verdünnten alkalischen Lösung (in Ammoniak oder phosphorsaurem Natron u. s. w.) desselben, dass Säuren nichts mehr ausfällen, etwas Salz- oder Essigsäure so weit, dass die Flüssigkeit die gelbe Farbe verliert und rothgelb oder rosenfarbig wird, so zeigt sie in dünner Schicht (1/2 bis 2 CM.) vor den Spectralspalt gestellt eine sehr lebhafte und markirte Absorption des Spectrums, genau zwischen den Fraunhofer'schen Linien *b* und *F*. Ebenso bleibt es, wenn die Lösung stärker sauer wird; Ammoniak hingegen macht das Band verschwinden und lässt nur eine schwache diffuse Absorption zwischen Grün und Blau, aber auf Zusatz von Säuren kehrt mit der röthlichen Farbe das schwarze Band zurück.

Ist die saure Lösung zu concentrirt, so geht die Verdunklung weit über *F* hinaus und bis dahin, dass das Sehfeld rechts ganz dunkel wird, während vom rothen Ende her keine Absorption stattfindet. Bei starker Verdünnung, wo der Streifen die angegebenen Dimensionen hat, ist er ziemlich scharf nach beiden Seiten, mehr nach dem Roth zu. Bei zunehmender Verdünnung wird er blässer, ist aber, sobald man seine Lage weiss, noch erkennbar in 2 bis 3 CM. dicker Schicht, wenn die Flüssigkeit über weisses Papier gehalten nur mehr eine röthliche Nuance zeigt.

Die ammoniakalischen Lösungen des Farbstoffs geben, wenn sie etwas eines Zinksalzes (auch Cadmium) gelöst enthalten, besonders schöne Bänder. Es genügt, der stark ammoniakalisch gemachten Hydrobilirubinlösung ein paar Tropfen von Zinkchlorür oder -Sulfat hinzuzusetzen und diese Flüssigkeit vor den Apparat zu bringen. Oder man löst ausgefälltes Hydrobilirubinzink in Ammoniak und verdünnt. Beide Flüssigkeiten sind rosenroth und geben ein durch Schärfe und Dunkelheit ausgezeichnetes Band, das gegenüber den

sauren Lösungen etwas nach links gerückt erscheint, also etwas vor *b*, scharf abgegrenzt, nach rechts hin verschieden breit ist, je nach der Concentration der Lösung, das aber immer am dunkelsten erscheint, von *b* an bis zur Mitte des Spectralabschnittes *b* bis *F*.

Die ammoniakalischen silberhaltigen Lösungen des Hydrobilirubins, löschen ebenfalls alles Licht von *b* an aus.

Auch die Fluorescenz zeigen die ammoniakalischen Zink- und Silberlösungen, namentlich die ersteren ungewöhnlich schön. Um sie gut zu erhalten, kann man etwas Substanz in Ammoniak lösen und einige Tropfen Zinksalz zusetzen, oder auch Hydrobilirubinzink in Ammoniak lösen. Die Flüssigkeit ist bei durchgehendem Lichte granatroth bis rosenroth und fluorescirt mit grüner Farbe. Säuren machen die Erscheinung verschwinden, Ammoniak ruft sie wieder hervor.

Die Gmelin'sche Probe gibt das Hydrobilirubin nicht.

Von Metallverbindungen wurden die mit Zink und mit Silber dargestellt. Beide sind flockig dunkelroth, und eingetrocknet zeigen sie grünen Schimmer. Die Zn-Verbindung enthielt 14·6 % Zink, was einer Vertretung von $_3H$ durch $_3Zn$ entspricht. Viel leichter aber entstehen stark basische Zinkverbindungen.

Wichtig ist das Gesammtbild der merkwürdigen Eigenschaften des Hydrobilirubins, so dass es leicht ist, auch dort, wo eine Analyse nicht möglich ist, die Substanz selbst in kleiner Menge wieder zu erkennen.

Solche Charaktere sind:

1. Der Farbenwechsel bei der Behandlung mit Säuren und Alkalien; die alkalischen Lösungen sind braun bis herab zum Gelb des normalen Harns. Die sauren sind in abnehmender Concentration granatroth bis braunroth bis blass rosa; ebenso bei verminderter Schichtendicke werden die braunrothen Lösungen rosenfarben, was beim Schütteln z. B. so auffallend hervortritt.

2. Die Spectralabsorption zwischen *b* und *F* in saurer, ihr Erblassen in ammoniakalischer Lösung, und das intensive Wiederaufleben eines etwas nach links gerückten, links scharf begrenzten, rechts mehr verschwommenen schwarzen Bandes nach Zusatz einer kleinen Menge eines Zinksalzes zur Ammoniaklösung.

4. Die grüne Fluorescenz der zinkhaltigen ammoniakalischen Lösung, und das Verschwinden derselben auf Säurezusatz.

4. Die Fällbarkeit durch die meisten Metallsalze in braunen oder dunkelrothen Flocken.

5. Die optische Erscheinung an der ammoniakalischen Silberlösung; Farben trüber Medien.

Bei Vergleichung der angegebenen Eigenschaften des Hydrobilirubins mit denen vom Urobilin, d. i. dem von Jaffe (Virchow's Archiv. Band 47. 405) dargestellten Harnfarbstoffe, zeigte sich, dass

hier identische Körper vorliegen, was durch Nebeneinanderstellung mit Jaffe's Angaben ersichtlich gemacht wird. Auch die von anderen Autoren, wenngleich noch unrein dargestellten Harnfarbstoffe zeigten dasselbe Spectralverhalten und die Fluorescenz, so namentlich das Präparat von Scherer (Annal. d. Chem. 57. 180), dessen Analysen theilweise sogar (vom Fieberharnfarbstoffe) denen vom Hydrobilirubin sehr nahe sind.

Indem wir so gesehen haben, in welch' naher chemischer Beziehung der Orange-Gallenfarbstoff und der (hauptsächlichste) Harnfarbstoff wenigstens beim Menschen zu einander stehen, ergibt sich der Kreislauf dieser Pigmente von selbst, und manche zusammenhanglose Thatsache reiht sich schön ein. Das mit der Galle in den Darm ergossene Bilirubin erleidet während seiner Wanderung herab bis zum Colon und in diesem selbst seine Wasserstoff- und Wasseraufnahme unter dem Einflusse von Wasserstoff entbindenden Processen. Ganz gleich verhält sich Biliverdin: Verf. hat eine alkoholische Biliverdinlösung mit Natriumamalgam behandelt, und bald eine braune Lösung erhalten, identisch mit der aus Bilirubin.

Es muss daher im Darm sich unser Farbstoff vorfinden, was zu demonstriren den Verf. Vanlair und Masius überhoben, die in einer kleinen Abhandlung (Centralbl. f. d. med. Wissenschaft. 1871. Nr. 24) angaben: „. . der Farbstoff, den wir in den Stoffen des Darminhaltes aufgefunden haben, ist dem Urobilin von Jaffe sehr nahe verwandt.“ Er zeigte dieselbe Spectralerscheinung und wurde bald darauf (Centralbl. f. d. med. Wissenschaft. 1871. Nr. 30) von Jaffe als mit dem Urobilin — also auch Hydrobilirubin — identisch bezeichnet.

Vom Darm aus wird das Hydrobilirubin aufgesaugt und geht schliesslich in den Harn, um dort seinen Cyclus im Organismus zu beenden. Da das Hydrobilirubin im Darm keine ersichtliche Rolle spielt, und die Aufsaugung nur ein Mittel ist, den Körper aus dem Organismus hinauszubringen, so ist nicht einzusehen, dass die Gallenfarbstoffe überhaupt einem Zwecke dienlich sein sollten, und man wird dermalen sie nicht anders denn als nutzlose Nebenproducte des Leberchemismus anzusehen haben.

Auf dem Wege zwischen Darm und Niere in der Blutbahn ist das Hydrobilirubin leicht nachzuweisen, wenigstens beim Ochsenblut ist das klare, in der Winterkälte von den letzten Körperchen abgetrennte Serum intensiv gelb und gibt im Spectrum Dunkelheit von 144 an (wenn Li bei 102·5; Na auf 120; Kβ bei 219·5), links scharf

begrenzt, dann ein schmales blässeres Streifchen 120 bis 122 (das vielleicht von Spuren eines veränderten Blutfarbstoffs herrühren dürfte), so in einer Schicht von 1½ Centim. und unverdünnt. Nach Wasserzusatz zum Serum ist das Blau gut zu sehen, aber zwischen Grün und Blau ist ein mässig dunkler Schatten geblieben. Das mit Chlorzink und Ammoniak versetzte Blutserum gibt deutliche Verdunklung von 146 an.

R. Přibram beobachtete ebenfalls im Blutserum ein ähnliches Spectrum, siehe Thierch. I. pag. 107.

Was noch zu erweisen wäre, ist die Diffusionsfähigkeit des Hydrobilirubins; man könnte es als nicht krystallisirbar, für colloïd halten. Verf. hat etwas vom Farbstoff in gewöhnlichem phosphorsauren Natron gelöst in einen Dialysator gebracht; schon nach wenigen Stunden war die Flüssigkeit zu beiden Seiten der Membran gleich tingirt. Einem kleinen Hunde, in dessen sehr blassem Harn sich kein Hydrobilirubin[1]) nachweisen liess, wurden zwei Pravaz'sche Spritzen voll der Lösung in phosphorsaurem Natron subcutan injicirt. Der vier Stunden später genommene Harn war dunkelbernsteingelb und zeigte für sich schon nach dem Ansäuern einen deutlichen Absorptionsstreif von *b* bis *F*.

127. *Dr. B. J. Stokvis* (Amsterdam), **ein reducirbares Nebenproduct bei der Oxydation der Gallenfarbstoffe**[2]).

Bei den meisten Oxydationen der Gallenfarbstoffe und besonders bei denen, welche zur Gmelin'schen Reaction gehören, wird ein der Reduction fähiges Nebenproduct gebildet [der in der nächsten Abhandlung Choleverdin genannte Körper ?], das eine in Wasser, Alkohol und Säuren lösliche, farblose oder hellgelb gefärbte Substanz darstellt. Sie wird beim Kochen mit Schwefelammonium, Zucker, Zinn etc. in alkalischer Lösung schön rosaroth, und gibt dann im Spectrum einen Absorptionsschatten (im Grün) von *D* bis *b*. Schütteln mit Luft macht Streifen und Rosafarbe verschwinden.

Das reducirbare Nebenproduct ist weder in Chloroform noch in Aether löslich. Es findet sich in den Gallensteinen (Mensch und Rind) und „kann aus diesen durch blosses Auskochen mit destill. Wasser und nachheriges Ausziehen mit sehr verdünnten Säuren gewonnen werden.“ Es kommt auch im Harn vor (beim Hungern, bei Icterus und in fieberhaften Krankheiten), nicht oder spurenweise im Darminhalt.

---

[1]) Auch Jaffe fand den Hundeharn frei davon.

[2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. p. 3. Auch Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Berlin 1872. 585.

128. *Dr. B. J. Stokvis*, über Gallenfarbstoffe[1]).

Wenn man zu icterischem Harne etwas Chlorzinklösung setzt, und dann Ammon im Ueberschuss, so wird die Flüssigkeit beim Schütteln mit Luft bräunlich grün, und zeigt vor dem Spectroskop nun 3 eigenthümliche Streifen. Der erste befindet sich ziemlich dunkel und scharf begrenzt im Roth zwischen *C* und *D*, anfangend bei *C*, und eine Strecke vor *D* endigend; der zweite zwischen *D* und *E*, nahe an *D* anfangend, schmäler und undeutlicher als der erste. „Diese beiden treten nur bei icterischem Harne auf, während der dritte, schmale und nicht scharf begrenzte, im Grün zwischen *D* und *E* etwas nach *E* hin gelegene Streifen sich auch in nicht mit Ammoniak und $ZnCl_2$ versetztem Harne zeigen kann."

Diese Streifen sollen ein Mittel geben zur Erkennung der Gallenfarbstoffe im Harn. Sind sie nur in geringer Menge da, so soll man den Harn mit Bleizucker fällen, den Niederschlag mit Oxalsäure zerlegen, und die erhaltene bräunlich gelbe Flüssigkeit mit Ammoniak und Chlorzink versetzen.

Die Substanz, der diese Streifen eigen sind, bildet sich nach Stokvis auch aus Bilirubin oder Biliverdin auf verschiedenen Wegen, z. B. in alkoholischer Lösung mittelst übermangansauren Kali oder Bleisuperoxyd, durch Kochen alkalischer Bilirubinlösungen an der Luft, durch Zufügen von etwas Jodtinctur zu Bilirubin in Alkohol, darauf folgendes Kochen und Schütteln mit Luft etc. Der Körper ist demnach keine Zinkverbindung, sondern ein höheres Oxydationsproduct der Gallenfarbstoffe, wird vom Verf. Choleverdin genannt, ohne aber dargestellt oder analysirt worden zu sein. Er soll zu den Gmelin'schen Oxydationsproducten in naher Beziehung stehen, denn wenn man die dunkelbraune, alkoholische, Chlorzink enthaltende Bilirubinlösung mit viel HCl versetzt, so erhält man einen bräunlich grünen Niederschlag und ein röthlich violettes Filtrat, das an Chloroform einen rothen Farbstoff abgibt und nach Behandlung mit HCl die von Jaffe beschriebenen Absorptionsstreifen α und β der Gmelin'schen Oxydationsproducte gibt.

129. *Dr. B. J. Stokvis* (Amsterdam), das Gmelin'sche (blaue) Oxydationsproduct der Gallenfarbstoffe[2]).

Der Gallenfarbstoffabkömmling, den Verf. in dieser Abhandlung beschreiben will, ist der von ihm früher Choleverdin, später von Heynsius und Campbell Bilicyanin (Ber. Thierch. Band I.) genannte Körper, den Verf. nunmehr wieder anders, nämlich Cholecyanin zu nennen vorschlägt. Die Gmelin'sche Reaction beruht hauptsächlich auf der Bildung dieses Productes in stark saurer Lösung.

Durch die verschiedensten Oxydationsmittel, welche in die Chemie der

---

[1]) Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Berlin 1872. p. 583.
[2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. Nr. 50.

Gallenfarbstoffe eingeführt sind, erhält man nach dem Verf. ein Oxydationsproduct (eben das Cholecyanin), welchem in verschiedenen Lösungen verschiedene Farben zukommen. Die neutralen Lösungen sind blaugrün oder stahlblau mit rother Fluorescenz, und drei Absorptionsstreifen zwischen *C* und *D*, näher an *C*, einen zweiten *D* deckend, einen dritten als schmalen Schatten im Grün. Die alkalischen Lösungen sind grün, die schwach sauren sind roth mit zwei Streifen, und die stark sauren Lösungen sind violettblau und zeigen die bekannten von Jaffe (Med. Centr. 1868. 124) beschriebenen Streifen.

Dieses Oxydationsproduct [wie dargestellt, ist mit keiner Silbe angegeben] ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol, Amylalkohol, Chloroform und Aether, leicht löslich in Alkalien und starken Säuren. Nach Behandlung mit Säuren jeder Art und Concentration löst sich die Substanz mit grösster Leichtigkeit in Alkohol, Amylalkohol, Aether und Chloroform. Aus der alkalischen Lösung wird die Substanz durch Versetzen mit etwas Säure im Ueberschuss gefällt etc.

Die Bildung dieses Oxydationsproductes aus Bilirubin findet wahrscheinlich nicht statt, ohne dass als Zwischenstufe Biliverdin gebildet wird, welches aber bei fortschreitender Oxydation sehr bald zurücktritt und selbst ganz der Oxydation anheimfällt. In alkalischen und sauren Lösungen erleidet dieses Product allmälig weitere Veränderungen, wobei Choletelin und das früher beschriebene reductionsfähige Nebenproduct gebildet werden[1]).

130. *E. Ritter*, Beobachtungen über farblose Galle[2]).

Verf. beobachtete in den letzten Jahren eine Anzahl von Fällen mit farbloser Galle, die man gewöhnlich für Schleim hält. Die benützten analytischen Methoden waren folgende: Wasser, die Summe der organischen und anorganischen Substanzen wurde in einer Partie bestimmt. Der trockene Rückstand wurde in absolutem Alkohol aufgenommen und mit Aether gefällt. Der dabei entstandene Niederschlag wurde bei 105° getrocknet, gewogen und als gallensaure Salze angeführt. Die alkoholätherische Lösung wurde zur Trockne verdampft und mit Aether behandelt, der dann Fett und Cholesterin löste. Die

---

[1]) [Ich kann nicht umhin, hier zu bemerken, dass ich obwohl weniger interessirt für die richtige Namengebung, die Stellung des „blauen Oxydationsproductes" (in meiner zweiten Abhandlung. Wien. Sitz.-Ber. Bnd. 59. II. Abth. 1869), sowie dessen chemisches Verhalten mit Ausnahme der Spectralstreifen bereits charakterisirt habe. Stokvis bringt sonach nichts Neues mehr, bedarf aber insoweit der Correctur, als die Alkaliverbindungen (mit Ausnahme von NH_3) zwar richtig grün sind, während die neutrale Verbindung blau ist, aber die violett, resp. roth gewordenen sauren Lösungen enthalten schon ein weiteres Oxydationsproduct, nicht mehr Cholecyanin, in dem sich leicht der Schluss der Gmelin'schen Reaction am blauen Körper vollzieht.]

[2]) Compt. rend. T. 74. p. 813. — Auch Journal de l'anatomie et de la physiol. par Robin 1872. p. 181.

Ziffern für organische Substanz sind die Differenz zwischen dem Gesammtrückstand und der Summe der Gewichte der gallensauren Salze, der Asche, des Fettes, sowie des Cholesterins.

Auf 1000 Theile berechnet, erhielt Verf.:

	Mädchen 23 J. Phthisis. Gallenblase enthält 29 Grm. klarer und fadenziehender Galle	Ursprung unbekannt. Die Blase enthält 42 Grm. klarer und fadenziehender Galle.	Mann 40 J. Meningitis, Leber geschrumpft, stellenweise fettig degen., 25 Grm. blassgelber Galle	Hund, durch eine blutige Operation getödtet. 33 Grm. Galle, fast farblos.
Gallens. Salze	55·2	62·8	59·1	58·8
Organ. Subst.	2·1	1·9	3·1	2·0
Fett u. Cholest.	6·8	7·2	8·9	8.4
Salze	12·4	8·1	11·4	7·9
Wasser	923·5	920·0	916·5	922·9

In allen Fällen zeigte die Leber eine mehr oder minder fortgeschrittene fettige Degeneration.

131. *Dr. E. Külz* (Marburg), **über die Bestimmung des Schwefels (Taurocholsäure) in der Galle**[1]).

Während die bisherigen S-Bestimmungen in der Galle durch Schmelzen mit Kali und Salpeter angestellt wurden, bei welcher Methode ein geringer Verlust durch Verflüchtigung schwefelhaltiger Zersetzungsproducte nicht zu vermeiden ist, empfiehlt Verf. hiezu die neue Modification der Methode von Carius, wobei die Substanz mit Salpetersäure von 1·5 spec. Gew. im zugeschmolzenen Rohre oxydirt wird. Da nach allen bis jetzt vorliegenden Resultaten selbst die schwer oxydirbaren aromatischen Verbindungen vollständig oxydirt werden, so steht eine vollständige Oxydation der Gallensäuren ausser jedem Zweifel.

Die abgewogene flüssige Galle wurde in ein Analysenröhrchen gefüllt, dieses in das Einschmelzrohr, welches $1^1/_2$—2 Grm. Salpeter-

[1]) Archiv v. Reichert und Bois Reymond. 1872. p. 98.

säure enthielt, gebracht, das Rohr zugeschmolzen, in eine Capillare ausgezogen und 2 Stunden auf 250° erhitzt. Die dann in das Becherglas gespülte Flüssigkeit wurde mit HCl abgedampft zur Entfernung der Salpetersäure, von Spuren Kieselsäure getrennt und mit Chlorbarium gefällt.

Die unten mitgetheilten Resultate zeigen, dass nicht unbedeutende Differenzen erhalten wurden, was Verf. dem Umstande zuschreibt, dass zu geringe Mengen Galle zu den Versuchen verwendet wurden, und er empfiehlt desshalb die Galle vorerst in einem Porzellanschiffchen einzutrocknen, und dann dieses sammt dem Gallenrückstand anstatt des Analysenröhrchens in das Einschmelzrohr zu bringen. Bei dieser Gelegenheit könnte man zugleich den Wassergehalt mit bestimmen. [Controlbestimmungen mit der älteren Methode wurden nicht angestellt.]

0·7878	Grm.	Ochsengalle	gaben	0·0064	$BaSO_4$	=	0·107	%	S.
0·7307	„	„	„	0·0052	„	=	0·0937	%	„
0·8154	„	Schweinegalle	„	0·0082	„	=	0·1314	%	„
0·8322	„	„	„	0·0076	„	=	0·1193	%	„
0·8713	„	Schafgalle	„	0·0118	„	=	0·1783	%	„
0·7927	„	„	„	0·0114	„	=	0·1893	%	„
0·8092	„	„	„	0·0077	„	=	0·1249	%	„
0·5435	„	Menschengalle[1]	„	0·0056	„	=	0·1358	%	„

132. *v. Wittich*, zur Physiologie der menschlichen Galle[2]).

Verf. erinnert daran, dass schon J. Jacobson 1865 in seiner Dissertation (de sacchari formatione fermentoque etc.) an den frischen Gallen von zahlreichen Thieren diastatische Wirkung beobachtet hat, so von Fröschen, Hechten, Karpfen, Schafen, Kälbern, Rindern, Schweinen, Kaninchen, Katzen, Pferden, Gänsen, Enten und Hühnern. Nur die menschliche Leichengalle liess meist im Stich, allein Jacobson macht hiebei schon die Bemerkung, dass das Ferment in faulender Thiergalle vollständig zerstört werde.

Nunmehr hat Verf. Gelegenheit gehabt frische Menschengalle zu erhalten, welche von einer Patientin stammte, bei der durch

---

1) Von einem 22jährigen an Pleuritis gestorbenen Manne.
2) Pflüger's Archiv. Band VI. p. 181.

Einkeilung von Gallensteinen im D. cysticus die überfüllte Blase nach aussen sich entleert hatte. Die aus der Fistel strömende Flüssigkeit betrug einmal nach 4stündigem Sammeln 88 C. C., ein anderesmal für die Nachtruhe (10 Stunden) 224 C. C. Die erste Portion Galle war ziemlich klar, dünnflüssig, braungelb. Gekochtes Amylum mit etwa 20—30 Tropfen dieser Galle gemischt, zeigte bereits nach 1 Stunde bei Stubenwärme deutliche Zuckerreaction auf schwefelsaures Kupferoxyd. Der Rest der Galle wurde mit absolutem Alkohol ausgefällt, filtrirt, und der Niederschlag lufttrocken mit Glycerin angerührt. Letzterer zeigte schon nach 24 Stunden energische fermentirende Wirkung, noch stärker aber der aus demselben gewonnene Alkoholniederschlag nach seiner Wiederlösung in Wasser.

Die frische Menschengalle enthält also diastetisches Ferment.

133. *Prof. Dr. Vogel* aus Dorpat, **zur Theorie des Icterus**[1]).

Die Erklärung der Gelbsucht war zu allen Zeiten ein Lieblingsthema der Aerzte, und es schieden sich die Forscher von jeher in zwei Lager. Die einen suchten den Grund der Gelbsucht in einer Functionsstörung der Leber, die anderen in einer anomalen Blutbeschaffenheit bei normaler Leber. Lebericterus — Bluticterus. Hepato- und hämatogener Icterus. Durch die Fortschritte der pathologischen Anatomie gewann die mechanische Auffassung einer Gallenstauung, der Lebericterus, in der ersten Hälfte unseres Jahrhundertes mehr und mehr Boden, während die chemische Umwandlung des Blutfarbstoffes in Gallenfarbstoff seit Virchow's Arbeit über die patholog. Pigmente dem Bluticterus wieder Vorschub leistete.

Die Entdeckung von Frerichs und Städeler, dass Injectionen von farblosem, gallensauren Natron in das Gefässsystem eines Thieres Icterus erzeugen, wurde durch die Entdecker selbst als eine Umsetzung der Gallensäuren in Gallenfarbstoff erklärt. Kühne hingegen zeigte, dass bei diesem Experimente die Gallensäuren unverändert mit dem Harne abgehen, bei ihrem Durchgange durch das Blut aber eine partielle Lösung der Blutkörperchen und auf diese Weise Gelbfärbung der Gewebe bewirkten. Alle diese Thatsachen

[1]) Tagblatt der Naturforscherversammlung zu Leipzig. 1872. p. 75.

liessen den Icterus in einem neuen Lichte erscheinen, und Leyden ging endlich so weit, dass er geradezu zwei verschiedene Arten von Icterus annahm. Er glaubte ein strenges, physikalisch nachweisbares Unterscheidungsmerkmal darin gefunden zu haben, dass sich bei der einen Art im Harne neben Gallenfarbstoff auch Gallensäuren, bei der anderen hingegen keine Gallensäuren fänden, wie sie ja auch im physiologischen Harne nicht nachzuweisen wären.

Diesen Angaben nun, auf welche jetzt allenthalben grosses Gewicht gelegt wird, und die bei jeder Begründung des Bluticterus obenangestellt werden, kann Verf. nicht beistimmen. Naunyn zeigte schon, auf einige Versuche gestützt, dass die Gallensäuren ein physiologischer Bestandtheil des Menschen- und Thierharnes sind, und Verf. stellte in letzter Zeit mittelst einer bequemeren Methode grosse Versuchsreihen an physiologischem Menschenharne an, durch welche sich ergab, dass Spuren von Gallensäuren in jedem Harne vorkommen.

Die von Dragendorff zuerst zum gerichtl. chemischen Nachweise der Alkaloide benutzte, dann auf die Gallensäuren angewendete Methode besteht darin, dass man 4—5 Unzen Harn mit einigen Tropfen Salzsäure ansäuert und mit 1 Unze Chloroform mindestens eine Stunde lang ausschüttelt. Der Harn wird vom Chloroform durch Abgiessen leicht getrennt. Das durch Fällung der Extractiv- und Farbstoffe braun getrübte Chloroform wird nun mit 6—8 CC. absolutem Alkohol übergossen, wobei der Alkohol die trüben Flocken aufnimmt, während das Chloroform wieder vollkommen klar wird. Dieses Gemisch wird nun filtrirt. Auf dem Filtrum entsteht alsbald eine dicke Gallerte, welche das Chloroform einschliesst und nichts mehr abfliessen lässt. Sobald man aber mit einem Glasstäbchen diese Gallerte leise umrührt und vom Papiere etwas ablöst, so filtriren Chloroform und Alkohol rasch durch. Hierauf wird das Chloroform vom Alkohol durch Pipetten getrennt und auf Uhrgläschen verdampft. Bestreut man nun den geringen, leicht bitter schmeckenden Rückstand mit Spuren von Zuckerpulver und betupft ihn mit concentrirter Schwefelsäure, so bekommt man nach einiger Zeit am Rande, wo die Schwefelsäure ganz abgeflossen ist, eine deutlich violette Färbung, zuerst um die Zuckerkörnchen herum, welches Farbenspiel nach 15—30 Minuten in ein einfaches Braun übergeht (Pettenkofer's Reaction). Diese brillante Reaction hat bekanntlich grosse Mängel. Concentrirte Eiweisslösungen, Muskelfaser,

Linsensubstanz, verschiedene Oele und Harze, namentlich auch Phenol, geben dieselben Farbenveränderungen, und es kann desshalb diese Reaction nur mit grosser Vorsicht zum wirklichen Nachweise von Gallensäuren benutzt werden. Es bleibt hier eben nur übrig zur Isolirung des dieser Probe zu unterwerfenden Objectes ein möglichst complicirtes Verfahren zu benutzen, bei welchem jene Stoffe, die in der Reaction mit den Gallensäuren übereinstimmen, ausgeschlossen werden. Der Weg der Abscheidung wird dann gewissermassen selbst zu einer zweiten Reaction.

Verf. machte nun diese einfachen Chloroformausschüttelungen mit dem Harne von 8 verschiedenen gesunden Individuen und bekam in allen Fällen eine deutliche Reaction. Dabei achtete man auf die Zeit, welche seit der letzten Speisezufuhr verflossen war und konnte keinen Unterschied im Morgen- und Nachmittagsharn entdecken. Die von Naunyn für den Hundeharn festgestellte Thatsache, dass sich nach längerem Fasten der Gallenfarbstoff in demselben viel deutlicher zeige, als während der Verdauung, kann demnach auf die Gallensäuren nicht übertragen werden. In gleicher Weise behandelte Verf. den Harn von Phthisikern, Pneumonischen, Anämischen, Herz-, Gehirn- und Hautkranken, überall gelang die Reaction. Bei chronischen Hautkranken, welche mit Theereinreibungen behandelt wurden, wobei der Harn bekanntlich eine auffallend dunkle Farbe annimmt, ohne deutliche Gallenfarbstoffreaction zu zeigen, fand Verf. die Reaction besonders deutlich. Nach Aussetzen des Mittels wurde sie verhältnissmässig wieder schwächer. Bei 5 Icterischen, 3 catarrhalischen Icterus, 1 Leberkrebs und 1 Lebercirrhose war die Reaction natürlich am schönsten. Dass Spuren von Gallensäuren fortwährend im Kreislaufe vorkommen und also auch in den Harn gelangen können, ist selbstverständlich. Man vergleiche nur die approximative Menge der in 24 Stunden aus der Leber abfliessenden Galle, mindestens 300—400 Grm., mit dem Gewichte der Fäces, in 24 Stunden ca. 180 Grm., wovon wieder die grösste Masse auf die Speisereste kömmt, so wird man zugestehen müssen, dass die in das Duodenum ergossene Galle im Darme wieder resorbirt wird. Sie gelangt durch die Pfortader zunächst in die Leber, in welcher sie sofort wieder ausgeschieden wird. Wir haben also für die Galle gewissermassen einen kleinen Kreislauf. Derselbe ist aber kein vollkommen abgeschlossener, indem von Hyrtl durch Injectionen mehrfache Anastomosen der Zweige der Pfortader mit der unteren Hohlvene nachge-

wiesen worden sind. Es strömen also fortwährend Spuren von Gallensäuren durch die Nieren und werden dort ausgeschieden.

Die Frage, ob wirklich Gallensäuren die Ursache der Reaction seien, wurde von Dragendorff bearbeitet. Er nahm von 10 gesunden Menschen im Alter von 8—55 Jahren je 1000 C. C. Harn, dampfte auf dem Wasserbade ein, zog den Rückstand mit absolutem Alkohol mehrmals aus und löste dieses alkoholische Extract wieder in Wasser auf. Es wurde nun diese Lösung mit Bleiacetat gefällt und wieder in Alkohol gelöst und mit Natriumcarbonat zerlegt. In der alkoholischen Lösung befand sich das glycocholsaure Natron, aus welchem, nach Verdunsten des Alkohols, durch Ansäuern und Schütteln mit Chloroform die Gallensäure isolirt und durch die Pettenkofer'sche Probe nachgewiesen wurde. Nicht zufrieden mit diesen 10 Versuchen, gelang es Dragendorff durch Verarbeitung von 100 Litre Harn die Gallensäure rein darzustellen. Ein Theil des gallensauren Natrons schied sich sogar in mikroskopischen Krystallen aus und die Elementaranalyse stimmte vollkommen. Er taxirt die Menge auf 0·7—0·8 Grm. Gallensäure in 100 Litre Harn.

So viel steht also fest, Spuren von Gallensäuren kommen in jedem Harne vor und die Pettenkofer'sche Reaction gelingt bei passender Vorbehandlung mit jedem Harne. Das Hauptargument für den Bluticterus, das Fehlen der Gallensäuren im Harne kann also in Zukunft keine Geltung behalten.

134. *E. Ritter*, Untersuchungen über die Zusammensetzung der menschlichen Gallensteine[1]).

Verf. hat eine grosse Anzahl gegen 6000 Gallensteine nach und nach gesammelt, und sie zu vergleichenden Untersuchungen benützt. Ihr Gewicht war sehr verschieden, so wogen z. B. 3920 weniger als 0·1 Grm.; 9 wogen von 10—12 Grm.; 3 von 12—14 Grm. Verf. theilt sie nach Grösse, Farbe und anderen physikalischen Eigenschaften in 8 Classen, auf deren Einzelnheiten hier nicht eingegangen werden kann.

Zur Analyse wurde das trockene Pulver mit Aether behandelt, der ätherische Auszug eingedampft und als Cholesterin angesetzt, (welchem nur in einem Falle eine beträchtlichere Menge Fett bei-

---

[1]) Journ. de l'anatomie et de la physiol. par Robin. Paris. 1872. Nr. 1. pag. 60

gemengt war), der Rückstand zur Bestimmung der Aschenmenge, resp. der Menge anderer organischer Substanzen verbrannt.

Die ersten 6 Classen der Gallensteine des Verf. sind der Hauptmasse nach Cholesterinsteine, sie enthielten in Proc.:

	Maximum	Minimum
Cholesterin	98·1	64·2
Organ. Substanzen (anderer Art) .	27·4	1·5
Asche	8·4	0·4

und es zeigte sich, dass je mehr organische Substanz vorhanden war, um so mehr auch Anorganisches, was sich daraus erklärt, dass die organischen Substanzen als Kalkverbindungen vorkommen.

Die 7. Classe enthielt nach Verf. die Steine mit sehr hohem Pigment (Bilirubin) Gehalt[1]):

Cholesterin	Spuren
Organ. Substanzen .	75·2
Asche	24·8

Die 8. Classe enthielt Steine von vorzüglich anorganischer Natur und ohne Cholesterin:

Organ. Substanzen	18·1
Asche	91·9

Die nähere Bestimmung der organischen Substanzen führte Verf. aus nach der Methode von Hoppe-Seyler, beschrieben Bulletin de la Soc. chim. 1869.

Von den Cholesterinsteinen enthielten die pigmentreichsten 1·2% Bilirubin. Die vorerwähnten Steine der 7. Classe gaben z. B.:

Cholesterin	0·9
in H_2O lösliche Gallenverbind.	19·4
in Säuren löslich	17·8
Bilirubin	12·1
Bilifuscin	5·9
Biliprasin	6·2
Bilihumin	28·1
Organ. und Verlust	6·2

Die Steine, in denen die anorgan. Materien vorherrschen, sind sehr selten (8. Classe). Ein vom Verf. aus der Blase einer alten Frau genommener wog 1·36 Grm. und bestand aus:

---

[1]) [Es sind das jene sich sofort schon äusserlich zu erkennen gebenden Steine, die ich auch in meiner 1. Abhandlung über die Gallenfarbstoffe als ganz eigenthümlich beschrieben habe. M.]

Cholesterin	0·4
Bilirubin und Fuscin . .	0·6
Biliprasin	0·8
Bilihumin	12·8
in Wasser lösliches . . .	2·3
Kohlens. Kalk	64·6
Phosphors. Kalk	12·3
Phosph. Amm. Mag. . .	3·4
Schleim, Verlust	2·8

Die Asche der Cholesterinsteine untersuchte Verf. ebenfalls. Sie reagirte stark alkalisch, was zumeist von dem Kalk der in der Hitze zerstörten organ. Kalkverbindungen herrührt. Die Analyse gab in einem Falle:

Kohlens. Kalk (primärer)[1]	22·2
Kohlens. Kalk (entstanden)	69·4
Schwefels. Kalk	1·8
Phosph., Kalk und Mag.	2·9
Phosphors. Eisen	0·9
Kiesel, Chloride, Thonerde, Verlust	2·8

Verf. stellte sich ferner die Frage, ob die Steine, welche in derselben Blase enthalten sind, dieselbe oder eine verschiedene Zusammensetzung zeigen. Es könnte dieses auch Anhaltspunkte geben über die Zeit der Steinbildung, ob sie gleichzeitig entstanden oder nicht. In 22 Fällen waren 17mal die analytischen Differenzen so klein, dass man dies nur als Versuchsfehler betrachten konnte. In 5 Fällen waren die Unterschiede grösser; 3 von ihnen führt Verf. detaillirt an:

	I. Analyse			II. Analyse			III. Analyse			
Steingewicht in Gramm . . .	3·8	3·7	2·9	2·4	2·8	1·9	1·5	1·9	1·8	2·0
Cholesterin . .	70·2	71·4	81·2	68·1	70·2	75·9	67·1	68·5	72·1	73·8
Organ. Mat. .	21·8	22·3	17·5	26·2	22·5	15·2	26·8	26·6	22·2	21·6
Asche	8·0	6·3	1·3	5·7	7·3	8·9	6·1	5·9	5·7	5·6

[1]) Berechnet nach der CO_2 Entwicklung der nicht eingeäscherten Steine.

Verf. zieht aus seinen Resultaten folgende Schlüsse: Fast alle Steine, die sich in derselben Blase finden, sind von gleichzeitiger Bildung. Diese chemische Deutung wird controlirt dadurch, dass derlei Steine in der That alle ein ähnliches Gewicht haben.

Weitere Analysen, welche sich bezogen auf den Unterschied in der Zusammensetzung der centralen und dann der Rindensubstanz durch und durch gleich aussehender Gallensteine, ergaben, dass in der Regel die äusseren (Rinden-) Schichten etwas cholesterinreicher waren als die inneren, und dass die letzteren (der Kern) wieder etwas mehr Aschebestandtheile enthielten. Es scheint dies darauf hinzudeuten, dass unlösliche Verbindungen der Pigmente oder der Gallensäuren das Centrum der Gallenbildung abgeben.

Auch bezüglich der günstigen Wirkungen, welche alkalische Wässer (eaux de Vichy) nach dem Ausspruche vieler Aerzte auf den Verlauf Gallensteinkranker haben, hat Verf. einige Versuche gemacht, derart, dass er die Gallensteine in ganz verdünnte alkalische Flüssigkeiten legte. Wie zu erwarten war, zeigten jene Steine, die bis an die Oberfläche aus Cholesterin bestanden, keine Veränderung und keinen Gewichtsverlust. Hingegen wurde an jenen Concretionen, deren Aussenschichte Pigmentkalke waren, ein Corrodirtwerden der Peripherie beobachtet; Farbstoff löste sich auf, und Cholesterinblättchen trennten sich ab. Bewegung und Erneuerung der Flüssigkeit begünstigen diese Einwirkung, die jedoch immer sehr gering war. So verlor ein Stein von 3·7 Grm. innerhalb 3 Monate 0·18 Grm. Trotzdem scheint dem Verf. darin der Schlüssel für die Wirkung der Alkalien zu liegen, unter deren Einfluss der Organismus alkalischere Flüssigkeiten secernirt, welche dann, wenn auch die vorhandenen Steine nur unbedeutend verkleinern, doch die Neubildung und das Weiterwachsen kleiner Steine verhindern.

135. *Dr. E. Tiegl*, über die Fermentwirkung des Blutes[1]).

Weder nach der Methode v. Wittich's, noch auf irgend eine andere Art gelang es dem Verf. (im Laboratorium von Kühne) das in den Leberzellen enthaltene saccharificirende Ferment zu extrahiren. Im Verlaufe seiner nach diesem Ziele gerichteten zahlreichen Versuche hat sich jedoch folgendes Resultat ergeben: Glycogen und

---

[1]) Pflüger's Archiv Band. VI. p. 249.

Amylum werden in Zucker verwandelt, wenn bei 30—40° C. in der Lösung der betreffenden Substanzen suspendirte rothe Blutkörperchen zerstört werden. Für die fermentative Wirkung ist es gleich, welches Mittel, das überhaupt bei der angegebenen Temperatur wirksam ist, man anwende, um die rothen Blutkörperchen zu zerstören.

Verf. gibt diejenigen Versuchsmethoden genauer an, welche für diesen Satz die entschiedensten Resultate geben, es sind folgende:

1. Man löst in 1200 C. C. $^1/_2$% Kochsalzlösung 3 Grm. Glycogen, bringt auf 30° C., setzt jetzt 150 C. C. frisches, geschlagenes und durch Leinen colirtes Blut und nach gleichmässiger Vertheilung 30 C. C. einer conc. Lösung von glycocholsaurem Natron hinzu. Nach $^1/_2$—$^3/_4$stündigem Stehen im Brütofen ist die Flüssigkeit lackfarben geworden; untersucht man jetzt, indem man eine Probe davon mit sehr wenig A ansäuert, und bis zur Entstehung von grossflockigem Gerinnsel kocht, das vollkommen farblose Filtrat auf Zucker, so erhält man eine positive Reaction. Sollte das Filtrat auch noch mit Jod die Glycogenreaction geben, so genügt weiteres Digeriren von $^1/_2$ Stunde in Brütofen, um sie zum Schwinden zu bringen.

Um zu beweisen, dass die fermentative Wirkung nicht eine Folge des Zusatzes vom glycocholsauren Na ist, wiederholte Verf. mit gleichem Resultat den Versuch, indem er statt letzterem Aether zusetzte, der auch zugleich den Einfluss von Pilzen ausschliesst. Die Abänderung im Versuch, dass man statt der kochsalzhältigen nur wässrige Glycogenlösung nimmt, zeigt, dass auch das NaCl dabei unbetheiligt ist; wegen der schnelleren Zerstörung der Blutkörperchen wird man dabei aber mitunter keine vollkommene Fermentation des gesammten Glycogens erzielen.

Der Versuch gelingt ebenfalls, wenn statt Glycogen gekochter Stärkekleister genommen wird.

Bezüglich des Glycogens muss zum Gelingen des Versuches dasselbe gelöst sein; wird es nur in Substanz in die Blutmischung eingetragen, so findet sich immer ein Theil des Glycogens unfermentirt am Boden des Gefässes wieder.

2. Dass Blut nicht fermentirend wirkt, wenn die Blutkörperchen nicht zerstört werden, zeigt Verf. auf diese Weise. Man macht 1200 C. C. einer gleichen wässrigen Lösung von Glycogen oder Kleister mit NaCl wie bei 1, kocht, lässt erkalten, und giesst

150 C. C. frisches, defibrinirtes, in Eis gestandenes Blut hinzu. Nach gehöriger Mischung stellt man 2 Stunden lang in den Brütofen. Nach dieser Zeit findet man gar keinen oder nur eine Spur Zucker, der aber sofort reichlich binnen $^1/_2$ Stunde auftritt, wenn man irgend ein die Blutkörperchen zerstörendes Mittel zufügt.

Die dabei beim Digeriren auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich niederschlagenden Wasserdämpfe müssen thunlichst vermieden werden, da sie Blutkörperchen lösen. Da ferner bei der Gerinnung des Blutes wahrscheinlich ein Zugrundegehen der rothen Blutkörperchen statt hat, muss, wenn dieser Versuch gelingen soll, „diesen durch die Gerinnung ausgelösten Processen im geschlagenen Blute erst Zeit gegeben werden, sich vollkommen abzuspielen. Dabei die Bedingung, dass das Blut erst eine halbe Stunde in Eis solle gestanden haben."

3. Wenn man geschlagenes Blut durch irgend welche Mittel vollkommen lackfarben macht, dann noch $^1/_2$ Stunde im Brütofen stehen lässt, um eine vollkommene Zerstörung der Blutkörperchen zu erreichen, so kann man dann solches Blut beliebig lange mit Glycogen oder Kleister digeriren, und man wird keinen Zucker nachzuweisen im Stande sein, bevor Fäulniss eintritt. Aus diesen 3 Versuchen geht demnach hervor, dass die rothen Blutkörperchen weder vor noch nach ihrer Auflösung fermentirend wirken, aber wohl während derselben.

Vers. 4 und 5 beschäftigen sich mit dem Einflusse der Gerinnung. Man fängt aus der Ader (Kaninchen) Blut in wässriger Glycogenlösung auf. Es wird sich bald ein hellroth gefärbter, in Wasser und lakfarbenem Serum schwimmender Blutkuchen gebildet haben, und man wird bei genügender Digestion alles Glycogen in Zucker verwandelt finden. Wenn man aber ebenso verfährt, nur mit dem Unterschiede, dass die Glycogenlösung zugleich $^1/_2$% NaCl enthält, so wird man nur einen geringen Zuckergehalt finden, und bei beliebig langem Digeriren bleibt immer ein Theil Glycogen unverändert. Diese beiden Versuche zeigen, dass entweder bei der Gerinnung besondere fermentative Kräfte frei werden, oder was dem Verf. wahrscheinlicher erscheint, dass dabei rothe Blutkörperchen zu Grunde gehen.

Eine theoretische Erklärung für den Vorgang will Verf. in keiner Weise geben, und nennt ihn nur einen fermentativen wegen der Aehnlichkeit des Endresultates mit der Wirkung eines Fermentes.

Hingegen stellt Verf. die Hypothese auf, dass die vitale Glycogenie auf einem ähnlichen Vorgange beruht, wie ihn Versuch 1 (oben) im Brütofen darstellt, und er erinnert daran, dass zwar kein genügend strenger Grund, aber doch eine Reihe von Annahmen vorliegt, welche dahin zielen, dass in der Leber Blutkörperchen zu Grunde gehen. Da ferner aber das Glycogen in fester Form innerhalb der Leberzellen vorkommt, und das Hämoglobin nach Kühne nicht diffundirt, so nimmt Verf. als weiteren Punkt seiner Hypothese an, dass neben dem ungelöst abgelagerten Glycogen auch gelöstes diffusionsfähiges in den Leberzellen vorhanden sei. Es würde sich dann der Fermentirungsprocess nicht in den Leberzellen, sondern in den Blutcapillaren der Leber abspielen; vielleicht auch der Grund, warum weitaus die grösste Menge des Leberzuckers mit dem Blute und nicht mit der Galle weggeführt wird. Durch diese Annahme bringt Verf. den glycogenen Process der Leber mit dem Galle bereitenden in Verbindung, indem dadurch beide einen gemeinschaftlichen Factor bekommen.

Sehr gut stimmt die Annahme einer Fermentwirkung mit der Thatsache, dass post mortem die fermentativen Processe in der Leber sich sogar wahrscheinlich steigern, und wenn sie richtig ist, so muss die Fermentwirkung dann aufhören, sobald alles Blut aus der Leber entfernt ist. Verf. hat in diesem Sinne folgenden Versuch gemacht. Es wurde in die Pfortader einer ganz frischen Kaninchenleber eine Glascanüle gebunden, und ein rascher Strom Wasser durch die Lebergefässe hindurchgeleitet. Wegen zu hohem Wasserdruck und dadurch entstandenen Rissen im Lebergewebe entblutete sich nur der linke Lappen, der nach $^1/_2$ Stunde eine weissgelbliche Farbe hatte, während die übrigen Theile der Leber noch braun gefärbt waren. Die weisse Partie, sowohl wie die braune wurden nun jede für sich mit Wasser zu Brei zerrieben und dieser filtrirt. Das Filtrat der entbluteten Partie war milchweiss opalisirend, gab mit Jod energische Glycogenreaction und erwies sich wenig zuckerhaltend. Das andere Filtrat war rothbraun, enthielt nur wenig Glycogen und viel Zucker, nach zwei Stunden aber gar kein Glycogen mehr. Das weisse Filtrat zeigte nach 48 Stunden noch dieselbe energische Jodglycogenreaction. Ein zweites Experiment gab das gleiche, zu Gunsten obiger Annahme sprechende Resultat.

Verf. geht dann auf die Entstehung des Diabetes über, und classificirt einen Theil der Diabetesformen, nämlich jene, die nicht

erzeugt werden durch Alteration des Glycogen erzeugenden, oder des Zucker zerstörenden Processes, sondern solche, bei welchen vorausgesetzt wird, dass in der Leber gleich viel Glycogen in Substanz entsteht oder abgelagert wird, und bei welchen gleich viel Zucker im Blute verbrannt wird. Unter solchen Voraussetzungen kann nur Diabetes entstehen, wenn 1. entweder mehr rothe Blutkörperchen zerstört werden, oder 2. aus der Leber mehr Glycogen in der Zeiteinheit gelöst wird, oder 3. der Gesammtgehalt des Organismus an Glycogen durch Einführung von gelöstem Glycogen künstlich vergrössert wird.

Diabetes nach 1 muss also entstehen, wenn in das Blut von Thieren solche Substanzen eingeführt werden, die auf die Blutkörperchen zersetzend wirken. Hieher zählt demnach die Versuchsreihe von Harley, der in die Pfortader von Hunden Aether, Chloroform, Weingeist, Ammoniak injicirte und darauf Diabetes auftreten sah. Verf. selbst hat Kaninchen in eine Ohrvene in Intervallen von 4—6 Stunden je $^1/_4$—$^1/_2$ C. C. Aether gespritzt; 4 Thiere von 5 wurden diabetisch.

Zu 2 rechnet Verf. jene Methode der Diabeteserzeugung, die neuestens Bock und Hoffmann angegeben haben (vorher p. 170); bei ihr sind alle Bedingungen gegeben, um in der Leber grosse Mengen, ja alles Glycogen zu lösen. Sie besteht darin, grosse Mengen von 1 % NaCl-Lösung mit gleicher Geschwindigkeit in die Carotis oder Femoralis von Kaninchen einströmen zu lassen; in dem dabei in Masse auftretenden Harne findet sich nach einer Stunde Zucker, der eine Zeit lang noch zunimmt, um dann allmälig vollkommen zu verschwinden. Wird das Thier darauf getödtet, so wird seine Leber nun zucker- und glycogenfrei gefunden.

Zu 3 gehört jene schon bekannte Diabetesform, die durch einfache Injection von wässriger Glycogenlösung entsteht, und bei der die Möglichkeit einer vermehrten Blutkörperchenzerstörung nicht ausgeschlossen ist. Verf. wiederholte diese Versuche an Kaninchen, wobei $^1/_4$ Grm. in 2 Grm. Wasser gelöst in die Jugularis injicirt wurde, mit gutem Erfolge. Wurde das Glycogen in $^1/_2$ % Kochsalzlösung statt in Wasser gelöst injicirt, so schien der Diabetes regelmässig ausbleiben zu wollen, und Verf. wollte desshalb schon annehmen, dass in der Norm die durch Zerstörung der rothen Blutkörperchen frei werdenden Fermentkräfte durch das in Lösung vorhandene Glycogen gesättigt werden, als bei Wiederholung des Versuches auch einmal energischer Diabetes auftreten gesehen wurde.

136. *Dr. Erwin Schöpffer*, **Beiträge zur Glycogenbildung in der Leber** [1]).

Tscherinow's Versuche zeigten, dass Fütterung mit Zucker Glycogenanhäufung in der Leber zur Folge hat, und Bernard gibt an, dass Zuckerlösung in einen Zweig der V. port. injicirt, keinen Zuckergehalt im Harne bewirkt, während dieses der Fall ist, wenn die Zuckerlösung in eine Vene gelangt. Verf. hat auf Anlass von Naunyn wegen der Wichtigkeit dieser Versuche die Bernard'schen wiederholt.

Es wurden stets gesunde Kaninchen von circa 1·28 Kil. Gewicht gewählt, und als Injectionsflüssigkeit eine 15 %ige Traubenzuckerlösung genommen. Zur Injection diente eine graduirte Kittel'sche Spritze mit scharfer Canüle.

Zu je 2 comparativen Versuchen diente dasselbe Thier unter völlig gleichen Verhältnissen. Dasselbe wurde ätherificirt, die Vene blossgelegt, die scharfe Canülenspritze eingeführt und nun nach Minutenangabe eines Assistenten die Zuckerlösung gleichmässig injicirt. Zur ersten Injection diente meist die V. crural., zur zweiten (meist am nächsten Tage) ein Ast der V. mesenterica von gleicher Stärke wie die crur.

Wird die Zuckerlösung in das Pfortadersystem zu schnell eingetrieben, so ist die Leber nicht im Stande allen zugeführten Zucker fest zu halten. In diesem Falle geht ein geringer Theil des Zuckers in das Körpervenenblut und in den Harn über. Verf. ist zu der Gewissheit gekommen, dass die Leber eines mittelgrossen Kaninchens in einer Minute 0·12 Grm. Zucker verarbeitet.

Die folgende ungekürzte Tabelle des Verf. zeigt, wie das Verhältniss zwischen den Resultaten nach der Injection von Zucker in das Pfortadersystem und nach der in eine Körpervene ist. Der Harn wurde durch Druck aus der Blase entleert, und mittelst Fehling'scher Lösung dann der Zucker bestimmt.

---

[1]) Inaugur.-Dissertation der med. Fac. in Bern vorgelegt. Berne, imprimerie de C. J. Wyss. 1872. [Ref. verdankt diese Dissertation Hrn. Prof. Nencki.]

Datum	Quantität der injicirten Flüssigkeit	Vene	Zeitdauer der Injection	Zeit der Abpressung des Harnes	Harnmenge	Zucker	
5./7.	20 Cct. (3·0 Z.)	V. crur.	12 Min.	3 Stunden nach der Injection	9 Cct.	0·45	Dasselbe Kaninchen Nr. I
6./7.	20 Cct. (3·0 Z.)	V. mesent.	12 Min.	3 St. n. d. I.	15 Cct.	0·3192	
10./7.	20 Cct. (3·0 Z.)	V. crur.	13 Min.	$3^1/_2$ St. n. d. I.	32 Cct.	0·92	Kaninchen Nr. II
11./7.	20 Cct. (3·0 Z.)	V. mesent.	13 Min.	4 St. n. d. I.	16 Cct.	0·307	
15./7.	10 Cct. (1·5 Z.)	V. crur.	15 Min.	3 St. n. d. I.	30 Cct.	1·36	Kaninchen Nr. III
16./7.	10 Cct. (1·5 Z.)	V. mesent.	15 Min.	3 St. n. d. I.	46 Cct.	—	
15./7.	10 Cct. (1·5 Z.)	V. crur.	13 Min.	$2^1/_2$ St. n. d. I.	32 Cct.	1·001	Kaninchen Nr. IV
16./7.	10 Cct. (1·5 Z.)	V. mesent.	13 Min.	$2^1/_2$ St. n. d. I.	67 Cct.	—	
16./7.	10 Cct. (1·5 Z.)	V. crur.	10 Min.	2 St. n. d. I.	25 Cct.	0·950	Kaninchen Nr. V
17./7.	10 Cct. (1·5 Z.)	V. mesent.	10 Min.	3 St. n. d. I.	60 Cct.	—	
16./7.	10 Cct. (1·5 Z.)	V. crur.	10 Min.	4 St. n. d. I.	98 Cct.	1·0	Kaninchen Nr. VI
17./7.	10 Cct. (1·5 Z.)	V. mesent.	10 Min.	3 St. n. d. I.	13 Cct.	0·087	
17./7.	8 Cct. (1·2 Z.)	V. mesent.	13 Min.	3 St. n. d. I.	58 Cct.	—	Kaninchen Nr. VII
18./7.	8 Cct. (1·2 Z.)	V. crur.	13 Min.	3 St. n. d. I.	37 Cct.	0·96	

Aus vorstehender Tabelle ersieht man zur Genüge, wie in das Pfortadersystem gelangender Zucker in der Leber zurückgehalten wird. Während der ersten Versuche, als dem Verf. noch die nöthige Uebung abging, waren die Injectionen unregelmässig, so dass zeitweise bei der Injection in die V. mesent. der Leber zuviel der Lösung auf einmal zugeführt wurde. Bei den letzten exact ausgeführten Experimenten verschwindet diese Erscheinung, während der in die V. crur. injicirte Zucker fast vollständig im Harn sich wieder findet.

Man wird wohl kaum annehmen können, dass der Zucker nicht als Glycogen zurückgehalten werde, schon auf Grund der Tscherinow'schen Experimente, dass nach Fütterung mit Zuckerstoffen sich Glycogen in der Leber bilde.

Dass der hier künstlich erzeugte Vorgang auch ein normaler ist, unterliegt wohl keinem Zweifel, da ja das Pfortaderblut stets zuckerhaltig ist, und die entgegengesetzt lautende Angabe entschieden als unrichtig bezeichnet werden muss.

Die Bildung des Glycogens aus Zucker beruht auf einer Wasserabgabe, auf einem Process, dem wir im Thierkörper und zwar gerade in der Leber zum Oeftern begegnen. Verf. erinnert nur an die gepaarten Gallensäuren und die Glycocollverbindungen der verschiedenen aromatischen Säuren, deren Entstehung auf Wasseraustritt beruht. Unrichtig ist daher die Meinung von Tscherinow, als ob vom chemischen Standpunkte aus die Glycogenbildung aus Zucker in der Leber Schwierigkeiten hätte.

Das Glycogen ist ein Anhydrit der Dextrose und bei Behandlung mit Säuren und Fermenten geht es glatt unter Wasseraufnahme in dieselbe über.

Es würde voreilig sein, zu behaupten, dass das Glycogen der Leber nur den Kohlenhydraten seinen Ursprung verdankt. Dass auch aus den Eiweissstoffen oder Leimstoffen im Thierkörper Zucker gebildet werde, ist der Diabetes verus ein unumstösslicher Beweis. Beim Abschluss aller Kohlenhydrate in der Nahrung bildet der Diabetiker noch immer ansehnliche Quantitäten von Zucker, ja beim absoluten Hungern sogar aus eignem Leibe. Für den normalen Organismus scheint am ungezwungensten die Annahme zu sein, dass das Leberglycogen, wenn nicht ausschliesslich, so doch zum grössten Theil den in der Nahrung zugeführten Zuckerstoffen seinen Ursprung verdankt.

Im Anschlusse an diese Versuche theilt Verf. noch die Resultate seiner Wiederholung der Eichhorst'schen Versuche über das

Auftreten von Zucker im Harn nach Injection von Albuminaten, Amylaceen und Zucker in das Rectum mit; dieselben haben ein negatives Resultat ergeben, d. h. Verf. konnte im Harne keinen oder nur minimale Mengen Zucker finden.

137. *F. W. Dock*, stud. med., **über die Glycogenbildung in der Leber und ihre Beziehungen zum Diabetes. I.** [1]).

Im physiologischen Laboratorium in Zürich hat Verf. einige Fragen über obigen Gegenstand zu lösen gesucht, so zunächst das Verhalten der Leber beim Hungern und nach Zuckerzufuhr. Es war zwar bisher übereinstimmend angegeben worden, dass Hunger die Leber glycogenfrei mache, und Zuckergenuss das Glycogen vermehre, aber die Methoden waren nicht vorwurfsfrei, so hatte Pavy das Glycogen in sehr unreinem Zustande gewogen, und ein zu kleines Leberstück verarbeitet, und auch Tscherinow's Verfahren hat zahlreiche Fehlerquellen. Desshalb hat Verf. diese Versuche aufgenommen, in der ganzen (Kaninchen-) Leber das Glycogen bestimmt und zwar nach dem Verfahren von Brücke (worüber zu sehen ist Thierch. I. p. 29). Es dienten ausschliesslich Kaninchen, von denen stets zwei von gleicher Beschaffenheit dem Versuche unterworfen wurden. Sie hungerten zuerst mehrere Tage, dann erhielt das eine Injectionen von Traubenzuckerlösungen in den Magen und wurde nach einiger Zeit getödtet, das andere wurde entweder beim Beginn der Injectionsreihe oder nach einer Anzahl von Wasserinjectionen getödtet.

Kaninchen	Hungerzeit	Injectionen	Zeit der Tödtung	Glycogen in d. Leber. Grm.	Bemerkung
A.	6.—11. Jänn.	—	11. Jänn. 3 h.	0·056	
B.	6.—11. „	11. J. 3 h. 11. „ 6 „ 12. „ 8 „ } je 10 Grm. Traub.-zucker	12. „ 3 „	1·243	
A.	22.—26. J.	—	26. Jän. 11 h.	Spur	
B.	22.—26. „	26. J. 5 h. 26. „ 7 „ 27. „ 9 „ } je 10 Grm. Traub.-zucker	27. „ 12 „	0·650	Leber sehr klein

[1]) Pflüger's Archiv Band V. p. 571—583.

Bei zwei andern, gleich wie diese angestellten und vom Verf. mitgetheilten Controlversuchen, war die Leber nach dem Hungern ohne Spur Glycogen, nach den Zuckerinjectionen enthielt sie das eine Mal 0·141, das andere Mal 1·027 Grm. Ein anderer Versuch zeigte noch, dass wenige Stunden genügen, um eine sicher glycogenfreie Leber (Hungerzeit 7 Tage) durch einige Zuckerinjectionen stark glycogenhaltig zu machen, und das constante Resultat aller Versuche war, dass nach mehrtägigem Hungern die Leber kein Glycogen enthält, dass aber Zuckergenuss hierauf einen reichlichen Glycogengehalt erzeugt.

Für den Diabetes, meint Verf., handelt es sich nun darum, zu erörtern, ob bei dieser Krankheit der genossene Zucker direct in den Harn übergehe, ohne vorher in Glycogen verwandelt worden zu sein, oder ob nur eine vermehrte Umwandlung von Leberglycogen in Zucker stattfinde. In diesem Sinne wurde der Glycogengehalt der Leber untersucht bei künstlichen Diabetes (nach Zuckerstich und nach Curarevergiftung).

Die Versuche über traumatischen Diabetes wurden so gemacht: zwei gleiche Kaninchen erhielten nach mehrtägigem Fasten den Zuckerstich, das eine dann eine Anzahl Traubenzuckerinjectionen in den Magen, das andere statt dessen Wasserinjectionen. Etwa 24 Stunden nach dem Stiche wurden sie getödtet und die Lebern sofort auf Glycogen verarbeitet. Während nun in den vorigen Versuchen die Zuckerinjectionen die durch Hungern glycogenfreie Leber stark glycogenhaltig gemacht hatten, ist in der Mehrzahl der Zuckerstichversuche (3 von 4 Versuchen) diese Wirkung vollständig ausgeblieben oder nur ein Minimum von Glycogen aufgetreten, und nur in einem Falle war Glycogen und zwar reichlich (1·7 Grm.) vorhanden. Der Harn gab bei der Trommer'schen Probe niemals eine Oxydulfällung.

Aehnliche Versuche wurden noch gemacht an 3 Kaninchen, die mit je 0·01 Grm. Curare subcutan vergiftet und mehrere Stunden lang durch künstliche Respiration am Leben erhalten wurden. Während dieser Zeit wurden dem einen Thier Injectionen von Zuckerlösung, den beiden andern solche von Wasser in den Magen gemacht, ab und zu die Blase durch Druck entleert und nach Tödtung der Thiere die Leber verarbeitet. In allen 3 Fällen blieb das Glycogen der Leber vollständig aus, dagegen war in jedem Falle Zucker im Harn eclatant nachweisbar, obwohl die Thiere 3—5 Tage gehungert hatten. Die mangelnde Glycogenbildung in der Leber deutet zwar darauf hin, dass der eingeführte Zucker nicht in der Leber zurückbehalten, sondern unverändert zur Ausscheidung gelangt, aber wie das gleiche Resultat bei blosser Wasserinjection zeigt, muss die Curarevergiftung noch zu einer besonderen Zuckerproduction führen, die unabhängig ist von dem während der Hungerzeit versiegenden Glycogen. Verf. will seine Versuche fortsetzen.

138. *B. Luchsinger*, stud. med., **zur Glycogenbildung in der Leber**[1]).

Vor einigen Jahren publicirte Dähnhardt Untersuchungen über postmortale Glycogenbildung. Er hatte eine grössere Anzahl von Lebern von Glycogen befreit, und konnte dann aus ihnen durch Einwirkung von gelinde oxydirenden Substanzen wiederum Glycogen und durch Zusatz von Speichel noch Zucker gewinnen.

Diese Angabe prüfte Verf. auf Veranlassung Kühne's. Eine dem eben getödteten Kaninchen entnommene Leber wurde rasch verkleinert in kochendes Wasser gebracht, einige Minuten gekocht, dann zu feinem Brei verrieben in viel kochendes Wasser eingetragen, eine Stunde gekocht und endlich filtrirt. Mit dem Filterrückstand wurde diese Procedur noch 3 oder 4mal wiederholt, bis das Filtrat keine Opalescenz mehr zeigte. Aber auch dann konnte in dem letzten Filtrat, namentlich gut nach dem Eindampfen, mit Jod noch Glycogen, und nach Speichelzusatz Zucker nachgewiesen werden. Nach weiterem 3maligen Kochen versagte schliesslich die Trommer'sche Probe in dem mit Speichel behandelten Filtrat, wogegen mit Jod noch immer schwache Röthung auftrat. Es scheint sonach durch Jod noch eine Glycogenspur nachgewiesen werden zu können, die in Zucker umgewandelt die Trommer'sche Probe nicht reducirt. Als endlich der Leberbrei noch 3mal ausgekocht worden war, blieb auch die Jodreaction aus.

Die so gänzlich glycogenfreie Leber wurde, wie Dähnhardt gethan, mit Chlor behandelt; sie zeigte neutralisirt und mit Speichel versetzt keinen Zucker an.

Diese Versuche stehen im directen Widerspruch zu denen von Dähnhardt, und Verf. erklärt ihn daraus, dass bei der Schwierigkeit, der Leber die letzten Reste Glycogen zu entziehen, Dähnhardt dies übersehen und nicht mit glycogenfreien Lebern gearbeitet habe.

139. *Dr. C. Bock* und *Dr. F. A. Hoffmann* (Berlin), **über das mikrochemische Verhalten der Leberzellen**[2]).

In den Leberzellen finden sich neben dem Kern zwei Arten von sehr feinen Körnchen, die eine Art dunkelrandig, stark glän-

[1]) Centr. f. d. medic. Wissensch. 1872. Nr. 9.
[2]) Virchow's Archiv Band 56. p. 201.

zend, welche Verf., wie auch die früheren Beobachter für Fetttröpfchen halten, die andere Art bedeutend kleiner, blassrandig und dicht gedrängt die Zelle ganz erfüllend. Diese letzteren blassen Körnchen hält Schiff für Glycogen; nach den Verf. aber können sie nicht Glycogen sein, denn sie waren constant und immer vorhanden, mochte die Leber massenhaft, oder mochte sie kein chemisch nachweisbares Glycogen enthalten. Die Anwendung einer Lösung von Jod in Jodkalium gab noch weiter interessante Resultate. Lässt man dieses Reagens auf die Zellen einer glycogenfreien Leber einwirken, so erhält man eine ganz gleichmässige gelbliche Färbung; die hellen Körnchen werden etwas dunkler und deutlicher; der Kern bleibt ungeändert. Macht man ein eben solches Präparat von einer glycogenreichen Leber, so tritt der Kern sehr hell hervor, und um ihn herum innerhalb der Leberzelle zeigt sich eine dunkle Färbung der Zellsubstanz. Die Färbung wird schwächer gegen die Peripherie, nimmt (bei starken Vergrösserungen sichtbar) die Gestalt eines dichten Netzwerkes an, und in den Maschen dieses gefärbten Netzes sieht man deutlich und nur blassgelb die hellen Körnchen des Zellinhaltes liegen. Wenn nur ein mässiger Theil der Zellen diese Färbung annahm, so waren diese Zellen nicht gleichmässig zwischen den übrigen vertheilt, sondern zu Haufen vereinigt, so dass man eine fleckige Zeichnung im mikroskopischen Schnitt beobachtete; die dunklen Stellen entsprachen mehr der Gegend der Lebervenen, die hellen der Gegend der Pfortader. Auch schon makroskopisch war die fleckige Zeichnung deutlich sichtbar, wenn man Leberschnitte in die Jodkaliumjodlösung brachte; je nach der Menge der färbenden Substanz fanden sich dunkle Punkte, oder netzförmige Zeichnungen, oder der ganze Schnitt färbte sich schwarz.

Was den Zellen bei Jodbehandlung ihre dunkle Farbe gab, erschien mikroskopisch stets als amorfe Masse, und die Verf. beweisen, dass diese, nicht die hellen Körnchen Glycogen sind. Um dies darzuthun, wurden Parallelversuche angestellt, einerseits über die Intensität der Färbung der Leberschnitte mit Jodkaliumjodlösung und andererseits über die Menge des nach der gewöhnlichen Weise (nach Kühne) aus den Lebern darstellbaren Glycogens. In der That ergab sich, dass die Färbung um so stärker war, je grösser die darstellbare Glycogenmenge. Die Verf. betonen noch, dass gerade das makroskopische Aussehen der in die Jodlösung getauchten Leber-

schnitte den besten Anhalt gewährt, den Glycogengehalt einer Leber zu schätzen.

Auch an Leberstückchen, welche die Verf. in einer Lösung von chromsaurem Kali aufbewahrt hatten, konnte die beschriebene Glycogenreaction noch demonstrirt werden; ähnlich an solchen, welche in Alkohol gelegen hatten.



X. Knochen, Knorpel und Knochenmark.

Uebersicht.

Moleschott und S. Fubini, zur Kenntniss des Chondrins. Siehe Capitel I pag. 20.

H. Weiske-Proskau, Einfluss verschiedener der Nahrung beigemengter Erdphosphate auf die Zusammensetzung der Knochen.

Dr. Carl Aeby, vergleichende Untersuchungen der Knochen.

* A. Kölliker, Versuche mit Krapp zur Ermittlung der normalen Resorptionsstellen der Knochen. Verhandl. der phys.-med. Gesellsch. in Würzburg. N. F. Band II. 2. Heft.

* Dr. Carl Aeby, Constitution des phosphors. Kalks der Knochen. Journ. f. prakt. Chem. N. F. Band 5. pag. 308.

Dr. Carl Aeby, die näheren Bestandth. des Knochenphosphates.

Dr. Eugen Wildt, Zusammensetzung der Kaninchenknochen in den verschiedenen Altersstufen.

* Dr. S. v. Rustizky (Kiew), Untersuch. über Knochenmark. (Der chemische Theil sehr unbedeutend.) Centr. f. d. med. Wissensch. 1872. Nr. 36.

P. Heymann, Hypoxanthin im normalen Knochenmark.

---

140. *Dr. H. Weiske-Proskau,* **Einfluss verschiedener der Nahrung beigemengter Erdphosphate auf die Zusammensetzung der Knochen.**[1])

Nach Versuchen von J. Lehmann (Ann. der Chem. 108. 357), v. Gohren (Versuchsstat. 3. 161) u. A. wird phosphorsaures Cal-

---

[1]) Zeitschrift für Biologie VIII. p. 239—245.

cium von Kälbern, Schafen etc. verdaut. Nach Hoppe-Seyler (med.-chem. Untersuch. Heft 2) werden phosphorsaure Erden vom Menschen ebenfalls resorbirt, und bewirken eine Vermehrung der Erdphosphate im Harn. Nach diesen Resultaten lag der Gedanke nahe, dass Beigabe von Erdphosphaten auch auf die Zusammensetzung der Knochen influire. Nach den Versuchen von Papillon (Compt. rend. 71. 372) sollen bei Tauben und Ratten die der Nahrung beigemischten Phosphate von Strontium, Aluminium und Magnesium in die Knochen übergegangen sein.

Verf. hat mit Hülfe von Wildt diese Versuche wiederholt, ohne jedoch auch nur die geringste Spur Strontian oder irgend welche bemerkenswerthe Vermehrung des Magnesia-, Kalk- oder Phosphorsäuregehaltes in den betreffenden Knochen nachweisen zu können.

Als Versuchsthiere dienten je ein ausgewachsenes und je ein junges circa 1½ Monat altes Kaninchen. Jedes wurde am 27. Febr. 1871 in ein besonderes Ställchen gebracht und mit Heu und in Scheiben geschnittenen Rüben, auf welche das betreffende Phosphat eingerieben war, gefüttert. Diese Schnitte wurden ohne Widerwillen stets vollständig aufgefressen.

Am 11. März warf das mit phosphorsaurem Calcium gefütterte ausgewachsene Kaninchen 6 Junge. Von diesen wurden am 6. April 2 Stück (VIII) separirt und ohne Salzbeigabe mit Heu und Rübenschnitten gefüttert, 2 andere (IX) aber erhielten auch noch Calciumphosphat. Die letzten 2 Stücke (X) und ebenso zwei andere (XI), welche von einem beliebigen ohne Salz gefüttertem Kaninchen stammten und in ungefähr demselben Alter waren, wurden am 6. April zur Knochenanalyse getödtet.

Am 6. Juni, also bei I—VII nach 100tägiger Fütterung wurde der Versuch beendet und die Thiere geschlachtet. Von Nr. I—X wurden die Knochen aller 4 Beine, bei Kaninchen X und XI die sämmtlichen Knochen des Körpers zur Analyse verwendet.

Der Aschegehalt der wasserfreien und fettfreien Knochen sowie die in der Asche enthaltene Kalk-, Magnesia- und Phosphorsäuremenge stellte sich im Mittel von 2 übereinstimmenden Analysen folgendermassen heraus:

Nr.	Alter	Salzbeigabe	Asche %	Kalk %	Magnesia %	Phosphorsäure %
I	Ausgewachsen	phosphors. Kalk	65·60	53·94	1·06	40·03
II	5 Monate		62·02	53·77	1·23	42·73
III	Ausgewachsen	phosph. Magn.	68·41	54·21	1·09	42·08
IV	5 Monate		61·99	53·68	1·24	42·01
V	Ausgewachsen	phosph. Stront.	68·00	53·93	1·06	42·00
VI	5 Monate		62·30	53·60	1·23	42·67
VII	Ausgewachsen	ohne Salzbeigabe	67·87	54·16	1·09	42·02
VIII	2½ Monate		56·88	53·52	1·22	42·17
IX	2½ Monate	phosph. Kalk	58·12	53·38	1·23	42·29
X	4 Wochen		39·31	50·48	1·69	43·12
XI	4 Wochen	ohne Salzbeigabe	38·58	51·99	1·51	42·65

Strontian konnte bei V und VI nicht die geringste Spur nachgewiesen werden, ebenso zeigt sich, dass auch die Beigabe der anderen Erdphosphate auf die Knochenzusammensetzung ohne Einfluss war. Das Alter zeigte sich insofern von Einfluss, als sich in den ältesten Kaninchenknochen der höchste, in den jüngsten der niedrigste Aschegehalt vorfindet. Die Procentmenge der $P_2 \Theta_5$ ist überall fast gleich gross, und die Knochenzusammensetzung überhaupt wenig schwankend.

Der Originalabhandlung sind noch die genauen analytischen Daten angefügt.

141. *Dr. Karl Aeby* (Bern), **vergleichende Untersuchungen der Knochen.**[1]

Verf. hat seine Untersuchungen über Knochen fortgesetzt (Thierchemie-Ber. Bd. I p. 251). Die nachfolgenden Analysen beziehen sich auf den compacten Theil von Femur und Tibia.

---

[1]) Centralbl. der med. Wissensch. 1872. Nr. 7.

		In 100 Theilen trocknem Knochen unorganische Substanz	Wasser im frischen Knochen	Specifisches Gewicht	CO_2 d. Knochenasche %
Rind	2 Jahre	72·14	9·95	2·059	1·50
		71·64	11·42	2·057	1·32
		72·15	8·87	2·081	1·52
		73·05	9·17	2·079	1·35
Rind	3 Jahre	73·70	10·01	2·020	1·88
		70·48	11·54	1·979	1·61
		70·07	9·23	2·010	1·77
		72·34	10·12	2·046	1·59
		73·78	8·54	1·987	1·60
		73·09	8·36	2·086	1·58
Rind	4 Jahre	72·82	9·97	2·082	1·41
		72·90	8·39	2·061	1·87
Rind	5 Jahre	72·10	10·13	2·074	1·63
		74·38	8·58	2.083	1·71
		72·63	8·34	2·087	1·50
Rind	6 Jahre	74·74	9·25	2·089	1·62
„	7 „	72·57	10·35	2·072	1·46
Knochenbrüchige Kuh	Femur	72·31	—	—	3·37
	„	71·75	—	—	3.57

Daraus lässt sich nach Verf. ableiten: 1. die Knochen des Rindes enthalten durchschnittlich ein Plus von 4 % Kalksalzen gegenüber denen des Menschen, haben ein höheres spec. Gew. und einen geringeren Wassergehalt. 2. die Knochen zeigen mit zunehmendem Alter einen höheren Kalkgehalt und ein entsprechend höheres spec. Gewicht. Um das dritte Altersjahr zeigt sich (beim Rind) ein auffallendes Sinken des spec. Gew. und ein Zurücktreten der Kalksalze [was aus den mitgetheilten Zahlen s. o. aber nicht sehr deutlich zu entnehmen ist].

Hieran macht Verf. noch einige Bemerkungen über vorhistorische Knochen.

142. *Dr. Carl Aeby* (Bern), **die näheren Bestandtheile des Knochenphosphates.**[1])

An einem Stück natürlich calcinirtem (fossilem) Elfenbein aus Diluvialgerölle, das frei von mineralischen infiltrirten Stoffen und von organischer Substanz war, constatirte Verf. die Anwesenheit von Krystallwasser, constituirendem Wasser und von CO_2. Auf 200° gradweise erhitzt, bis sich keine Gewichtsabnahme mehr zeigte, trat darauf beim Behandeln mit dest. Wasser bedeutende Erwärmung ein und nach dem Trocknen über Schwefelsäure wurde das Anfangsgewicht wieder erhalten, d. h. Krystallwasser aufgenommen. Zwischen 200 und 450° erfolgte aus der bei 200° getrockneten Substanz neuerdings Abgabe von Wasser und auch von CO_2, welche beide bei nachfolgender Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak nicht restituirbar waren.

Verf. hält daher dafür, dass es constituirende Bestandtheile des Knochenphosphates gibt, die bei der gewöhnlichen künstlichen Calcination verloren gehen. Da nun noch ein Ueberschuss von Kalk über das dreibasische Kalkphosphat hinaus im Knochen sich findet, so stellt sich heraus, dass das Phosphat der Knochen einen höchst complicirten Atomcomplex darstellt, bei welchem auf 1 Mol. Orthophosphat $1/2$ Mol. Krystallwasser, $1/3$ Mol. basisches Wasser, $1/3$ Mol. überschüssigen Kalk und $1/6$ Mol. constituirende Kohlensäure nach den Ergebnissen des Verf. kommen.

143. *Dr. Eugen Wildt* in Proskau, **Zusammensetzung der Knochen der Kaninchen in den verschiedenen Altersstufen.**[2])

Verf. wählte zur Analyse die Hauptknochen der vier Extremitäten der Kaninchen und zwar Clavicula, Humerus, Radius und Ulna, Femur, Tibia und Fibula. Soweit die Anzahl der Thiere ausreichte, wurden, um der Individualität möglichst Rechnung zu tragen, die Knochen mehrerer Individuen zur Analyse genommen. Es wurde fernerhin der ganze Knochen benutzt, compacte und spongiöse Substanz sammt dem Knochenmark und seinen Behältern und wurden die Knochen nur äusserlich von anhängenden Fleisch- und Sehnetheilchen, sowie von dem Periost befreit.

Mit den so gereinigten Knochen wurden nun die folgenden Bestimmungen vorgenommen:

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. N. F. Bd. 5 p. 169—171.

[2]) Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Band XV. 1872. pag. 404. Auch Inaugural-Dissertation. Leipzig 1872. Ref. des Autors selbst.

1. Bestimmung des Wassergehaltes der frischen Knochen.

Zu diesem Zwecke wurden die Knochen zunächst frisch gewogen und dann im Trockenschrank getrocknet. Nachdem sie durch längeres Stehen an der Luft in den lufttrocknen Zustand übergegangen waren, wurden sie von Neuem gewogen, darauf sogleich in einem Porcellanmörser grob gestossen und ein Theil zur Bestimmung der wasserfreien Substanz verwendet; es geschah dies durch 6stündiges Trocknen im Luftbad bei 140° C.

Die erhaltenen Resultate waren folgende:

	Alter	Zahl der Stücke	Frisch Grmm.	Wasserfreie Substanz %	Wasser in % der frischen Subst.
1.	gleich nach d. Geburt	6	3·9205	34·33	65·67
2.	3 Tage alt	5	5·7595	39·83	60·17
3.	14 Tage alt	4	27·6825	38·02	61·98
4.	1 Monat alt	4	43·0895	43·89	56·11
5.	2 Monate alt	2	31·9445	48·64	51·36
6.	3 Monate alt	3	87·0920	48·84	51·16
7.	4 Monate alt	3	108·7600	62·68	37·32
8.	6 Monate alt	2	86·5210	73·27	26·73
9.	8 Monate alt	2	86·6700	73·31	26·69
10.	1 Jahr alt	1	42·0020	79·62	20·88
11.	2 Jahre alt	1	58·8380	75·30	24·70
12.	3—4 Jahre alt	1	41·4820	78·55	21·45

2. Bestimmung des Fettgehaltes der Knochen.

Gleichzeitig mit dem Abwägen der Knochen zur Bestimmung an wasserfreier Substanz wurden auch zwei Proben zur Fettbestimmung abgewogen und geschah diese durch zehnmaliges halbstündiges Digeriren mit kochendem Aether; von den vereinten Filtraten wurde alsdann der Aether abdestillirt und der Rückstand bei 100° C. getrocknet gewogen.

Es ergaben sich folgende Resultate:

1.	gleich nach der Geburt	1·65 %
2.	8 Tage alt	1·37
3.	14 „ „	4·33

4.	1 Monat alt	4·38 %
5.	2 „ „	1·11
6.	3 „ „	3·29
7.	4 „ „	9·37
8.	6 „ „	16·79
9.	8 „ „	23·72
10.	1 Jahr alt	22·81
11.	2 „ „	22·58
12.	3—4 Jahre alt	20·72

Nach Ansicht des Verf. beruht der auffallend niedrige Fettgehalt der Knochen der 2 Monate alten Thiere vermuthlich auf pathologischen Verhältnissen. Die Knochen stammten von zwei gestorbenen Thieren; dieselben mussten verwandt werden, weil der grösste Theil der Thiere in diesem Alter aus unbekannten Ursachen starb, die überlebenden aber für die höheren Altersperioden aufgespart werden mussten.

3. Bestimmung der durch kaltes Wasser aus den Knochen ausziehbaren Substanzen.

Nachdem auch die übrige grob gestossene Knochensubstanz auf gleiche Weise entfettet und bei 140° C. getrocknet worden war, wurde die ganze Menge gewogen und dreimal durch 24stündiges Digeriren mit kaltem Wasser ausgezogen. Die vereinten filtrirten Auszüge wurden eingedampft und bei 100° C getrocknet. Durch Veraschen dieses durch organische Substanzen braun gefärbten Rückstandes wurde die Menge der anorganischen Salze bestimmt.

Die Analyse gab hiefür folgende Zahlen:

Alter	Gesammtrückst. in % des fett- u. wasserfr. Knochens	Anorganische Salze %	in % des Gesammtrückst.
1. gleich nach d. Geb.	13·67	5·07	37·08
2. 3 Tage alt	11·51	4·58	39·79
3. 14 „ „	7·20	3·10	43·05
4. 1 Monat alt	5·46	2·42	44·32
5. 2 „ „	4·56	2·17	47·59
6. 3 „ „	3·32	1·64	49·39
7. 4 „ „	2·64	1·32	50·00
8. 6 „ „	2·43	1·18	48·56
9. 8 „ „	2·28	1·11	48·68
10. 1 Jahr alt	2·10	1·07	50·95
11. 2 „ „	1·94	0·99	51·03
12. 3—4 Jahre alt	1·88	0·95	50·53

In der Asche wurde qualitativ Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Chlor, ferner geringe Mengen Kalk und Magnesia neben Kali und Natron gefunden. Kieselsäure konnte nie, Eisen in einzelnen Fällen nachgewiesen werden.

4. Bestimmung der organischen Substanz des fett- und wasserfreien Knochens.

Die durch Ausziehen mit Aether und Wasser gereinigte Knochensubstanz wurde, nachdem sie scharf getrocknet worden war, in ein ziemlich feines gleichmässiges Pulver durch Zerreiben im Porcellanmörser verwandelt und dasselbe zur weiteren Analyse verwendet; nach dem Abwägen einer neuen Menge Knochensubstanz wurde dieselbe jedesmal vorher bis zur Constanz des Gewichtes bei 140° C. getrocknet.

Die organische Substanz der Knochen — das Osseïn — wurde aus dem Glühverlust berechnet, nach Abzug der beim Veraschen entwichenen Kohlensäure. Derselbe gestaltet sich folgendermassen:

1.	gleich nach der Geb.	46·61 %
2.	3 Tage alt	49·18
3.	14 „ „	44·82
4.	1 Monat alt	41·06
5.	2 „ „	34·37
6.	3 „ „	32·32
7.	4 „ „	31·28
8.	6 „ „	29·74
9.	8 „ „	28·23
10.	1 Jahr „	25·76
11.	2 „ „	27·10
12.	3—4 Jahre alt	26·35

Versuche, das Osseïn direct quantitativ zu bestimmen durch Digestion der Knochensubstanz mit $2^1/_2$ % Salzsäure führten zu keinem brauchbaren Resultat, da die hierdurch erhaltenen Zahlen viel zu niedrig ausfielen, als dass sie als richtig angesehen werden könnten.

Die bisher erhaltenen Resultate zusammengestellt und auf den frischen wasserhaltigen Knochen bezogen, geben folgende Tabelle:

Alter	Wasser-gehalt %	Fett-gehalt %	In kaltem Wasser lösliche Substanz %	Organ. Substanz %	Anorgan. Substanz %
1. gleich n. d. Geburt	65·67	0·57	4·61	13·59	15·56
2. 3 Tage alt	60·17	0·55	5·37	16·68	17·23
3. 14 „ „	61·98	1·65	2·62	15·13	18·62
4. 1 Mon. „	56·11	1·92	2·29	16·29	23·39
5. 2 „ „	51·36	0·54	2·19	15·78	30·13
6. 3 „ „	51·16	1·61	1·57	14·76	30·90
7. 4 „ „	37·32	5·87	1·50	18·14	37·17
8. 6 „ „	26·73	12·30	1·48	17·69	41·80
9. 8 „ „	26·69	17·39	1·27	15·43	39·22
10. 1 Jahr „	20·88	18·05	1·28	15·40	44·39
11. 2 „ „	24·70	17·00	1·13	15·49	41·68
12. 3—4 Jahre alt	21·45	16·28	1·17	16·10	45·00

5. Analyse der Knochenasche.

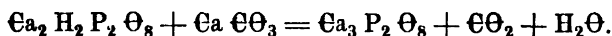
Die durch Glühen der Knochensubstanz erhaltene Asche wurde in Salzsäure gelöst und die Kohlensäure durch Absorption mittelst des Liebig'schen Kaliapparates durch die Gewichtszunahme des letzteren bestimmt. Die filtrirte Salzsäurelösung wurde mit Ammoniak übersättigt und darauf mit Essigsäure angesäuert; da hiebei nie ein Niederschlag von phosphorsaurem Eisen entstand, so folgt, dass Eisen nicht in der reinen Knochensubstanz enthalten war. Aus der essigsauren Lösung wurde der Kalk kochend mit oxalsaurem Ammon gefällt, darauf die vom oxalsauren Kalk abfiltrirte Flüssigkeit zur Ausfällung der Magnesia kalt mit Ammon. übersättigt; die überschüssige Phosphorsäure wurde alsdann durch Zusatz von Magnesiamixtur ebenfalls ausgefällt. Das Fluor wurde aus dem Verluste berechnet.

Da der Kohlensäuregehalt der Asche gegenüber dem der ursprünglichen Knochensubstanz immer zu niedrig ausfiel, so wurden in allen Fällen noch Kohlensäurebestimmungen aus der Knochensubstanz vorgenommen und letztere als die in den Knochen enthaltene Kohlensäure angenommen. Die Differenz zwischen ihr und der aus der Asche erhaltenen Menge wurde, als bei dem

Verbrennungsprocess verflüchtigt, der Asche zuaddirt. Die Analyse der einzelnen Knochenaschen ergab folgende Zahlen:

Alter	Anorganische Substanz	Darin in % der Asche			
		Kohlensäure	Kalk	Magn.	Phosphorsäure
1. gleich n. d. Geburt	53·39	3·65	52·17	1·38	42·05
2. 3 Tage alt	50·82	3·84	52·16	1·36	42·13
3. 14 „ „	55·18	3·99	52·10	1·26	42·19
4. 1 Mon. „	58·94	4·00	51·91	1·22	42·20
5. 2 „ „	65·63	4·52	52·10	1·09	41·64
6. 3 „ „	67·68	4·69	52·49	1·01	41·03
7. 4 „ „	68·72	4·92	52·60	1·02	40·80
8. 6 „ „	70·26	4·94	52·64	1·05	40·80
9. 8 „ „	71·77	5·54	52·78	0·93	40·05
10. 1 Jahr „	74·24	5·71	52·61	0·91	40·04
11. 2 „ „	72·90	5·81	52·76	0·93	39·78
12. 3—4 Jahre alt	73·65	5·66	52·84	0·83	39·80

Bindet man hievon Magnesia an Phosphorsäure, Kalk an Kohlensäure, Phosphorsäure und Fluor, nachdem letzteres aus dem Verlust berechnet worden, und nimmt man, wie dies bisher immer geschehen, das Kalksalz als dreibasisches an, so bleibt in allen Fällen ein Ueberschuss von Phosphorsäure; es folgt hieraus, dass ein Theil des Kalkes in der Form des zweibasischen Salzes in den Knochen enthalten sein muss. Nach Ansicht des Verf. liegt in dem Vorhandensein dieses Salzes auch der Verlust an Kohlensäure beim Veraschen, indem folgende Umsetzung zwischen kohlensaurem Kalk und dem zweibasischen Kalksalze der Phosphorsäure stattfindet:



$$Ca_2 H_2 P_2 O_8 + Ca CO_3 = Ca_3 P_2 O_8 + CO_2 + H_2O.$$

Bei sehr starkem Erhitzen tritt jedoch noch ein grösserer Verlust an Kohlensäure ein, als der dieser Gleichung entsprechende ist, ohne dass durch Befeuchten mit kohlensaurem Ammonium eine Gewichtsvermehrung der Asche stattfindet. Verf. vermuthet, dass bei der gesteigerten Temperatur noch weiter dreibasisches phosphorsaures Calcium und kohlensaures Calcium unter Entweichen von

Kohlensäure zu einem höher basischen Kalkphosphat sich umsetzt.

Die Resultate, die man bei Vertheilung der Säuren und Basen erhält, sind folgende:

Alter	Kohlensäure-Calcium %	Phosphorsäurecalcium %	Phosphorsäure-Magn. %	Fluor-Calcium %
1. gleich n. d. Geburt	8·30	86·04	3·01	2·65
2. 3 Tage alt	8·73	86·50	2·97	1·80
3. 14 „ „	9·07	86·56	2·75	1·62
4. 1 Mon. „	9·09	85·87	2·66	2·38
5. 2 „ „	10·27	85·05	2·38	2·30
6. 3 „ „	10·66	84·39	2·20	2·75
7. 4 „ „	11·18	84·26	2·22	2·34
8. 6 „ „	11·23	84·47	2·29	2·01
9. 8 „ „	12·59	82·90	2·03	2·48
10. 1 Jahr „	12·98	82·45	1·99	2·58
11. 2 „ „	13·21	82·22	2·03	2·54
12. 3—4 Jahre alt	12·86	82·25	1·81	3·08

Auf die gesammte Knochensubstanz bezogen ergibt dies:

Alter	Organ. Substanz %	Phosphors.-Calcium %	Phosphors.-Magnes. %	Kohlens.-Calcium %	Fluor-Calcium %
1. gleich n. d. Geburt	46·61	45·94	1·61	4·43	1·41
2. 3 Tage alt	49·18	43·96	1·57	4·44	0·91
3. 14 „ „	44·82	47·76	1·52	5·90	0·89
4. 1 Mon. „	41·06	50·61	1·57	5·36	1·40
5. 2 „ „	34·37	55·82	1·56	6·74	1·51
6. 3 „ „	32·32	57·12	1·49	7·21	1·86
7. 4 „ „	31·28	57·90	1·53	7·68	1·61
8. 6 „ „	29·74	59·35	1·61	7·89	1·41
9. 8 „ „	28·23	59·50	1·46	9·03	1·78
10. 1 Jahr „	25·76	61·21	1·48	9·64	1·91
11. 2 „ „	27·10	59·94	1·48	9·63	1·85
12. 3—4 Jahre alt	26·35	60·58	1·33	9·47	2·27

Das Verhältniss des zweibasischen zum dreibasischen phosphorsauren Kalk ergibt sich aus folgender Tabelle:

Alter	Nach Bindung von CO_2 und Fl an CaO und der MgO an P_2O_5 bleiben übrig		Diese Mengen entsprechen		Verhältn. d. zweibas. zum dreibas. phosphors. Calcium
	CaO %	P_2O_5 %	zweibas. Salz %	dreibas. Salz %	
1. gleich n. d. Geburt	45·62	40·42	9·98	76·06	1 : 7·6
2. 3 Tage alt	45·98	40·52	8.89	77·61	1 : 8·7
3. 14 „ „	45·86	40·70	10·39	76·17	1 : 7·3
4. 1 Mon. „	45·11	40·76	14·17	71·70	1 : 5·1
5. 2 „ „	44·70	40·35	13·78	71·27	1 : 5·2
6. 3 „ „	44·55	39·84	11·71	72·68	1 : 6·2
7. 4 „ „	44·66	39·60	9·92	74·34	1 : 7·5
8. 6 „ „	44·91	39·56	8·60	75·87	1 : 8·8
9. 8 „ „	43·95	38·95	9·68	73·22	1 : 7·6
10. 1 Jahr „	43·49	38·96	11·80	70·65	1 : 6·0
11. 2 „ „	43·54	38·68	10·08	72·17	1 : 7·1
12. 3—4 Jahre alt	43·43	38·82	11·34	70·91	1 : 6·2

Auch v. Recklinghausen und Scherer schlossen aus ihren Untersuchungen auf das Vorhandensein des zweibasischen Kalksalzes in den Knochen, während Heintz in einer älteren Arbeit zu dem Schlusse kommt, dass nur das dreibasische Kalksalz in den Knochen enthalten sei. Nach der Ansicht des Verf. sind in letzterer Arbeit die Kohlensäurebestimmungen einer fehlerhaften Methode wegen zu niedrig ausgefallen; bei Annahme von mehr Kohlensäure stellt sich dann ebenfalls ein Plus von Phosphorsäure bei der Bindung als dreibasisches Kalksalz ein.

Im Zusammenhange mit dem Gehalte der Knochen an zweibasischem phosphorsaurem Calcium stehen wahrscheinlich auch eigenthümliche Resultate, welche Aeby erhielt.

Derselbe fand in der Knochenasche von Rindern in verschiedenem Alter 1·4—1·6 % Kohlensäure, bei einer knochenbrüchigen Kuh dagegen erhielt er 3·3—3·5 % Kohlensäure.

Von der Ansicht ausgehend, dass in normalen Knochen zweibasisches Kalksalz vorhanden ist und dieses beim Glühen durch

Zersetzung von kohlensaurem Calcium unter Verlust von Kohlensäure in das dreibasische Salz übergeht, schliesst Verf.:

„Da bei der Knochenasche des knochenbrüchigen Thieres sich ein höherer Kohlensäuregehalt zeigt. so muss die Ursache der grösseren Kohlensäureverlustes fehlen; die Knochen der knochenbrüchigen Kuh enthalten kein oder bedeutend weniger zweibasisch phosphorsaures Calcium als die der gesunden.“

Diese Ansicht findet ihre weitere Begründung in einer citirten Arbeit von Reichardt. Derselbe analysirte Beckenknochen und Unterarm einer gesunden und einer knochenbrüchigen Kuh und fand in der Asche:

	Beckenknochen		Unterarm	
	gesund	krank	gesund	krank
Kalk	54·36 %	53·09 %	51·97 %	52·00 %
Phosphorsäure	39·96	39·90	40·39	38·85
Kohlensäure	2·92	3·40	3·36	4·20

Im ersten Falle ist die Kohlensäurebestimmung der Knochenasche der kranken Kuh um $1/2$ % höher ausgefallen, im zweiten Falle fast um ein ganzes %. Dafür ist, wenn auch nicht im ersten, so doch im zweiten Falle, ein bedeutendes Zurücktreten der Phosphorsäure zu bemerken. Letztere Erscheinung zeigt sich fast durchgängig in den Reichardt'schen Analysen, so gab die Asche einer Rippe im Mittel: Phosphorsäure 41·20 % (gesund), 38·62 % (krank), ein Beckenknochen Phosphorsäure 39·87 % (gesund), 38·19 % (krank).

Die vom Verf. ausgeführte Analyse des Beckenknochens einer in einer Menagerie in Folge von Knochenbrüchigkeit gestorbenen Hyäne ergab:

Organische Substanz	32·77 %	
Phosphorsaures Calcium	84·82	in % der Asche.
Phosphors. Magnesium	2·07	in % der Asche.
Kohlensaures Calcium	11·00	in % der Asche.
Fluorcalcium	2·11	in % der Asche.

Das Verhältniss des zweibasischen zum dreibasischen phosphorsauren Kalksalz war 1 : 8·4. Die Zusammensetzung dieses Knochens war eine vollkommen normale; anderes Material stand nicht zu Gebote.

Verf. glaubt aus den angeführten Daten entnehmen zu können, dass zur normalen Zusammensetzung der Knochen eine gewisse Menge

zweibasisches phosphorsaures Calcium nothwendig ist und in einzelnen Fällen ein Zurücktreten dieser Verbindung Ursache oder Folge des Auftretens von Knochenbrüchigkeit ist.

Da in den genannten Fällen der Knochenbrüchigkeit das Verhältniss zwischen organischer und anorganischer Substanz ein gleiches wie in gesunden Knochen ist, so kann hier die geringere Festigkeit der Knochen nicht von einem Mangel an Kalksalzen herrühren, sondern liegt vielleicht in einer molecularen Umlagerung der Knochengewebsbestandtheile, hervorgerufen durch einen in Folge des Mangels an zweibas. Kalkphosphat eingetretenen verlangsamten Stoffwechsels. Auf ähnliche Weise liesse sich auch die Fragilität der Knochen im Greisenalter erklären.

Die Schlüsse, die Verf. aus vorliegender Untersuchung entwickelt, lauten zusammengefasst:

1. Die Knochen des Kaninchens beenden ihr Wachsthum im 6. bis 8. Monat.

2. Der Wassergehalt junger Knochen beträgt 65 %, fällt alsdann und beträgt im ausgewachsenen Knochen nur noch 20·8 bis 26·7 %.

3. Der Fettgehalt frischer Knochen ist in der Jugend am geringsten, er beträgt in den ersten Lebenswochen 0·50 %, dann steigt er auf 1·5 % und zeigt diesen Gehalt bis zum 3. Monat, worauf er von Neuem bis zum 8. Monat steigt und nun einen Fettgehalt von 17—18 % zeigt; in späteren Altersperioden scheint das Fett sich wieder zu vermindern.

4. Die in der Ernährungsflüssigkeit der Knochen enthaltenen, durch kaltes Wasser ausziehbaren Substanzen betragen in der Jugend 5 %, fallen dann aber schnell und betragen im ausgewachsenen Knochen noch 1·1—1·4 %; sie bestehen aus eiweissartigen Stoffen und aus Kohlensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor, Kali, Natron, Magnesia, Kalk und Eisen in wechselnden Mengen; Kieselsäure ist nicht darin vorhanden.

5. Die Menge des Osseïns — organische Substanz — des frischen wasserhaltigen Knochens scheint zu jeder Zeit eine ziemlich gleiche zu sein und schwankt zwischen 13 und 18 %; auf die wasser- und fettfreie, sowie von den in kaltem Wasser löslichen Substanzen befreite Knochensubstanz bezogen, beträgt dagegen das Osseïn in der Jugend 46—49 %, fällt dann proportional mit dem

zunehmenden Alter und zeigt der ausgewachsene Knochen noch 25·7—39·7 % Osseïn.

6. Die reine anorganische Knochensubstanz enthält nur phosphorsaures Calcium, phosphorsaures Magnesium, kohlensaures Calcium und Fluorcalcium.

a) Das phosphorsaure Calcium welches den grössten Theil der Mineralbestandtheile der Knochensubstanz ausmacht, nimmt auf letztere bezogen proportional mit dem Alter zu; die Knochenasche aber wird mit zunehmendem Alter ärmer an phosphorsaurem Calcium; sie enthält in der Jugend 86 %, im Alter 82 % phosphorsaures Calcium.

Ausser dem dreibasischen phosphorsauren Calcium ist in den Knochen jedes Altersstadiums noch eine gewisse Menge des zweibasischen Kalksalzes enthalten; ein Fehlen des letzteren kann Ursache oder Folge bestimmter Fälle der Knochenbrüchigkeit sein.

b) Das phosphorsaure Magnesium ist sowohl in Bezug auf Knochensubstanz wie auf Knochenasche in der Jugend in etwas grösserer Menge vorhanden als im Alter; es beträgt in jungen Knochen 3 % der Asche, in ausgewachsenen 1·8—2 %.

c) Das kohlensaure Calcium ist in der Jugend in geringerer Menge vorhanden als im Alter; es beträgt in der Jugend 8·3 % der Knochenasche, im ausgewachsenen Knochen 11·2—13·2 %.

Das Verhältniss zwischen dem kohlensauren und phosphorsauren Calcium ist in der Jugend ein weiteres als im Alter; in den Knochen eben geborener Thiere ist es gleich 1 : 10·3, in denen ausgewachsener Thiere gleich 1 : 6·2—1 : 6·4.

d) das Fluorcalcium scheint zu jeder Zeit in ziemlich gleicher Menge in der Knochenasche enthalten zu sein; der Gehalt schwankt zwischen 1·6—3·8 %.

7. Die Differenzen in der Zusammensetzung der Knochen der erwachsenen Thiere scheinen, vielleicht mit Ausnahme des Fettgehaltes, nur durch die Individualität bedingt zu sein, so dass das Alter auf den ausgewachsenen Knochen von keinem Einfluss ist.

144. *Paul Heymann*, über das Vorkommen von Hypoxanthin im normalen Knochenmarke.[1])

Im leukämischen Knochenmarke hat Salkowski Hypoxanthin nachgewiesen, Verf. untersuchte das normale Knochenmark auf diesen

[1]) Pflüger's Archiv Bd. VI. p. 184.

Körper. Bei einer ersten Untersuchung von den Rippen und dem Brustbein eines Menschen wurden keine bestimmten Resultate erhalten, nur Cholesterin konnte nachgewiesen werden. Bei einer zweiten Untersuchung wurden 15 Pfund Kalbsknochen in Arbeit genommen, dieselben mit Wasser ausgekocht und vom Wasserextract die Fette getrennt. Ersteres stark eingedampft wurde dicklich und schleimig, was von aufgelöstem Leim herrührte, der durch grössere Mengen Alkohol ausgefällt wurde. Das alkoholische Extract vom Alkohol möglichst befreit, gab mit NH_3 etwas phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, und nun auf Zusatz von Silbernitrat einen graubraunen flockigen Niederschlag, der in heisser Salpetersäure gelöst wurde. Beim Erkalten schieden sich weisse Krystallmassen ab von den Formen des salpetersauren Hypoxanthinsilbers. Mit H_2S zersetzt erhielt man daraus die Wetzsteinformen des salpetersauren Hypoxanthins, und aus letzterem wurde noch mittelst Ammoniak Hypoxanthin selbst abgeschieden. Das Platindoppelsalz endlich zeigte die gewohnten Doppelpyramidenformen.

XI. Muskel.

---

* J. v. Liebig, über den Kochsalzgehalt des Extractum carnis.
* B. Danilewsky, stud. med. Charkow, zur Chemie des Tetanus. Centr. f. d. med. Wiss. 1872. Nr. 28. Vorläufige Mitth. [Enthält nichts wesentlich Neues.]

F. L. Schenk, Stickstoffgehalt des Fleisches.
* Dr. W. Bogosslowsky, physiol. Studien über die Wirkung der Fleischbrühe des Fleischextractes, der Kalisalze und des Kreatinins. Arch. f. Anatomie und Physiologie von Reichert etc. 1872, p. 347.

Dr. W. Manasseïn, über die wässrigen und alkohol. Extracte der Muskeln und Lebern von fiebernden und hungernden Thieren.

E. Salkowski, Untersuch. des Herzmuskels eines acut ohne Fieber und eines im hohen Fieber Gestorbenen.

Berichtigung. Das Referat von Huppert's Untersuchung über den N Gehalt des Fleisches im vorjährigen Bericht p. 244 war insofern unvollständig, als es darnach erscheinen könnte, als hätte Verf. das untersuchte Fleisch bloss von den grösseren Fettmassen befreit, was ungenügend gewesen wäre, während im Original auch noch angegeben ist, dass das Fleisch auch nach dem Zerzupfen noch von den kleineren Fettmassen befreit wurde.

---

145. *S. L. Schenk*, Beitrag zur Lehre vom Stickstoffgehalt des Fleisches [1]).

Verf. bespricht kritisch die Untersuchungen von Petersen (Thierchem. Ber. I. p. 235) über den N Gehalt des Fleisches, findet dabei nicht genug Vorsicht gelegentlich der Wasserbestimmung im frischen Fleische, und die Differenzen im N Gehalt so variabel, dass diese Resultate gerade entgegen der Annahme Petersen's für

---

[1]) Anatom.-physiolog. Untersuchungen von S. L. Schenk. Wien 1872. W. Braumüller.

Schenk sprechen, in dem Sinne nämlich, dass auf eine genaue Stickstoffzahl für Fleisch vorläufig verzichtet werden müsse.

Verf. wendet sich dann zur Frage über das Bindegewebe im Fleisch. Früher (Wien. Sitzungsb. Bd. 61. 1870) hat Verf. auseinandergesetzt, dass die Menge des Binde- und elastischen Gewebes im Fleische veränderlich sei, und dass der N Gehalt dieser Gewebe ein bedeutend grösserer sei als der des Fleisches, daher den Fleisch-N erhöhe. Petersen gab dies wohl zu für das dichte Bindegewebe, weil es wasserärmer sei, aber der Wassergehalt des Bindegewebes vom Muskel sei grösser.

In diesem Sinne führte nun Verf. einige N Bestimmungen vom Bindegewebe aus verschiedenen Partien des Körpers aus, und gelangte zu folgenden Resultaten:

Substanz	Procente N. (Will-Varrentrapp)	
	im feuchten Zustande	im trockenen Zustande
1. Fascien von den Extremitäten des Kaninchens	5·03	16·70
2. Fascien von den hinteren Extremitäten des Hundes	4·95	16·50
3. Periost vom Röhrenknochen	5·68	17·03
4. Pericardium vom Hunde, fettfrei	5·70	17·04
5. Aortenadventitia vom Hunde	4·85	16·41
6. Mesenterium vom Hunde	5·37	16·85
7. Bindegewebereiches Fleisch	3·76	13·52
8. Bindegewebereiches Fleisch	3·92	13·69

Diese Zahlen geben zwar keine genaue procentische Mittelzahl für den N des Bindegewebes, aber sie zeigen, dass sämmtliche Proben einen bedeutend höheren N Gehalt als Fleisch haben, und dass das Bindegewebe der an die Muskeln grenzenden Fascien, das Periost etc. sich so wie dichteres Bindegewebe in Bezug auf den N-Gehalt verhalten. Daraus ist wohl ferner zu entnehmen, dass das Bindegewebe der Muskeln selbst, mit dem Bindegewebe anderer Orte übereinstimme, wofür die Zahlen des bindegewebereichen Fleisches 7 und 8 Belege liefern. Verf. hält daher seine Behauptung vom Einflusse des Bindegewebes auf den Stickstoffgehalt im Fleische aufrecht.

146. *Dr. W. Manassein* (Petersburg), über die wässrigen und alkoholischen Extracte der Muskeln und der Leber von fiebernden und hungernden Thieren [1]).

In dieser ausführlichen Mittheilung über die vom Verf. schon früher kurz referirten Resultate (s. Thierch.-Ber. Bd. I. p. 323) werden die Methoden der Muskelanalyse genau angegeben und die erhaltenen Zahlen-Resultate in Tabellen zusammengestellt.

Zu den Versuchen wurden meist Kaninchen und zwar von thunlichster Gleichartigkeit verwendet; sie wurden vorher gleichgehalten und mit möglichst verschiedenartiger Nahrung gefüttert. Die Jaucheinjectionen behufs Erregung des Fiebers wurden mit einer Pravazschen Spritze gemacht und darauf gesehen, dass auch während der Nacht die Fiebertemperatur nicht nachlasse. Die Art der Tödtung, welche immer mittelst Durchschneidung der Carotiden ausgeführt wurde, bot den Vortheil, dass die Kaninchen in der Mehrzahl der Fälle fast ganz ohne Krämpfe starben, und zweitens, dass dadurch die Muskeln so viel als möglich vom Blute befreit wurden. Darauf hat Verf. die Muskeln des rechten Beines und zwar nur dieselben möglichst schnell abpräparirt, gewogen und für die Muskelanalyse bestimmt. Eine zweite kleine Portion diente zur Bestimmung des Wassergehaltes. Die erste (Haupt-) Portion wurde zerkleinert, mit der dreifachen Wassermenge übergossen, im Keller bei 10—11⁰ C. 6 Stunden stehen gelassen, dann die Masse durch Leinen gepresst und neuerdings mit der dreifachen Wassermenge 15 Stunden im Keller digerirt. Die beiden Wasserinfuse wurden nun gemischt, durch Kochen vom Eiweiss befreit (wozu kein Säurezusatz mehr nöthig war) mit Baryt eben ausgefällt, mit CO_2 behandelt, filtrirt und im Wasserbade bei 70—80⁰ vorsichtig verdunstet, wobei ein nur leicht gelber Rückstand erhalten wird. Dieses Gesammtextract A wurde mit siedendem Alkohol 3mal behandelt, in der Art, dass die Quantität des alkoholischen Filtrates die genommene Muskelmenge 3mal überstieg. Das in Alkohol ungelöst gebliebene wurde in heissem Wasser gelöst und filtrirt. Auf diese Weise erhielt Verf. 2 Extracte, ein wässriges B und ein alkoholisches C. Jedes dieser Extracte wurde in 4 Theile getheilt, und zwei Theile zu N Bestimmungen die anderen 2 Theile zu Aschenbestimmungen verwendet. Die N

[1]) Zweiter Theil von des Verf. chemische Beiträge zur Fieberlehre. Virchow's Archiv. Bd. 56, p. 220.

Bestimmung führte Verf. mit Natronkalk aus, und benützte dazu die dünnen Glasschälchen, welche man mit sammt dem Inhalt zerreibt.

Die folgende Tabelle enthält etwas gekürzt die vom Verf. erhaltenen Resultate.

	Junge Hunde v. einem Wurf		Gesunde Kaninchen			Kaninchen m. Fieber			Hungernde Kaninchen	
	Normal	Fieber	Weibchen	Männchen	Männchen	Männchen 7 Tage Fieber	Weibchen 4 Tage Fieber	Weibchen 5 Tage Fieber	Weibchen 169 Stunden Hunger	Männchen 218 Stunden Hunger
Gewicht der verarbeiteten Muskeln Grm. . . .	92·44	99·14	82·77	90·03	80·13	82·05	60·91	84·60	54·14	56·40
Trock. Rückstand auf 100 frische Muskeln . . .	24·18	23·99	22·92	—	23·27	—	22·86	23·36	—	23·76
Wassereextract auf 100 frische Muskeln . . .	1·88	1·25	1·66	1·45	1·32	1·17	0·73	0 94	0·46	0·34
Asche in 100 trock. Wasserextr.	55·71	25·84	29·92	31·75	29·79	32·12	28·28	29·00	28·57	30·17
N in 100 trock. Wasserextr.	6·45	9·81	10·20	9·80	10·10	12·17	17·07	16·66	17·91	16·48
N in 100 organisch. Substanz des Wasserextr.	14·58	18·99	14·56	14·36	14·38	17·91	24·21	21·70	25·12	28·60
Alkoholextract auf 100 feuchte Muskeln . . .	0·62	0·94	1·61	1·83	1 59	1·68	1·48	1·66	1·52	1·32
Asche in 100 trock. Alkoholextr.	56·06	85·75	30·71	28·11	29·02	35·02	30 92	28 50	27·00	28·14
N in 100 trock. Alkoholextract	6·74	8·49	8·34	9·12	9·76	10·35	10·38	11·10	15·17	15·30
N in 100 org. Substanz des Alkoholextractes	12·02	13·22	12·04	12·72	13·74	15·93	15·03	15·52	20·79	21·29
Menge beider Extracte auf 100 Muskeln . . .	2·51	2·20	3·27	3·28	2·91	2·85	2·21	2·60	1·98	1·66
N auf 100 beider Extr. .	6·59	9·15	9·27	9·42	9·91	11·09	12·59	12·66	15·80	15·54
N in 100 organisch. Substanz beider Extracte	13·30	13·60	13·32	13·36	14.03	16·76	15·31	17·76	21·76	22·42
Wasserextract: Alkoholextract	1:0·33	:0·75	:0·97	:1·26	:1·2	:1·43	:2·0	1·76	:3·3	:3·8

Die aus den Zahlen gezogenen Schlüsse, welche im Einzelnen schon im vorjährigen Bericht referirt sind, führen dahin, anzunehmen, dass jedenfalls der fieberhafte Process den Stoffwechsel der Muskeln beeinflusst.

Als Parallele zu den Muskeln hat Verf. die Leber in ähnlicher Weise untersucht. Es boten sich da einige Schwierigkeiten mehr, zunächst der Umstand, dass die Reinheit des Versuches abhängig war von der Zeit der Aufnahme und der Menge der Nahrung, wesshalb alle unsicheren Zahlen weggelassen wurden. Ferner behält die Leber auch nach dem Verbluten immer noch eine beträchtliche Menge Blut. Eine Stunde nach dem Tode der Thiere wurde die Leber mit Glaspulver zerrieben, durch Kochen vom Eiweiss befreit,

in einer kleineren Partie des Infuses eine Zuckerbestimmung gemacht, die grössere Menge aber wie beim Muskel auf wässriges und alkoholisches Extract verarbeitet. Dabei resultirten folgende Werthe:

	Junge Hunde		Gesunde Kaninchen		Fiebernde Kaninchen		Hungernde Kaninchen	
	normal	Fieber						
Lebergew., wenn Körpergew.=100	3·16	3·26	3·27	2·96	3·21	3·16	1·65	1·88
Feste Bestandth. in Procent .	23·6	23·16	26·51	25·72	25·46	24·9	25·0	25·77
Summe beider trockenen Extracte in Proc. d. Lebergew. .	3·32	1·63	4·60	6·34	3·77	2·16	1·94	1·86
Wasserextract: Alkoholextract	1:0·81	: 0·9	: 0·19	: 0·23	: 0·39	: 0·41	: 0·51	: 0·57
Zucker in d. feuchten Leber in Procent . . .	1·45	0	2·45	4·08	1·17	0·89	Spur	0

Bei fiebernden Thieren zeigt daher weder das relative Lebergewicht noch der Wassergehalt eine Abweichung von der Norm. Die Summe beider Extracte scheint verkleinert, und das alkoholische Extract relativ vergrössert. Der Glycogen- (Zucker-) Gehalt ist vermindert eventuell bis 0. Hungernde Thiere zeigen alle diese Veränderungen in noch deutlicherer Weise.

147. *E. Salkowski.* Vergleichende Untersuchung des Herzmuskels eines acut ohne Fieber und eines in hohem Fieber Gestorbenen [1].

Die Publication von Manasseïn (Chem. Beiträge zur Fieberlehre, Thierch.-Ber. I, p. 322 und vorher p. 280) veranlasste den Verf. 2 chemische Untersuchungen des Herzfleisches mitzutheilen. Es handelte sich im ersten Falle um eine Frau, die ganz plötzlich an einer Gehirnhämorrhagie ohne vorherige Krankheit und ohne Herzkrankheit zu Grunde ging, im zweiten um einen Mann, der an Pneumonie bei hohem Fieber starb. Beide Patienten standen c. im 45.—50. Lebensjahre. Es wurde das Herz zur Untersuchung gewählt, weil dieses am Fieber ganz speciell durch vermehrte Arbeit betheiligt ist; die Untersuchung war hauptsächlich auf die löslichen Alkalisalze gerichtet. Das Fleisch wurde von allen accidentellen Bestandtheilen möglichst

[1]) Pflüger's Archiv Band VI. p. 213.

gesäubert, so schnell wie möglich zerkleinert, dann zunächst eine Portion zur Wasserbestimmung abgewogen und bei 110° bis zu constantem Gewicht getrocknet, sodann eine zweite Portion abgewogen und so lange mit zeitweise erneuten Portionen Wasser ausgekocht, bis dieses nichts mehr aufnahm, die Auszüge abgepresst, dann durch feuchte Filter filtrirt, um die geringe Quantität Fett zurückzuhalten, eingedampft, in der Platinschale getrocknet und gewogen. In derselben Schale verkohlt, die Kohle verascht und gewogen, die Asche in verdünnter Salzsäure gelöst, durch Ueberschuss von Barytwasser gefällt, die Summe der Alkalien und das Kali bestimmt.

Resultate:

	Herz I.	Herz II.
Fester Rückstand	20·24 pCt.	20·4 pCt.
Extractivstoffe	3·49 „	2·71 „
In Wasser lösliche Mineralbestandtheile	0·91 „	0·89 „
Kali	0·308 „	0·325 „
Natron	0·140 „	0·108 „

Im Ganzen ist die Uebereinstimmung eine unerwartet grosse, die Differenzen liegen ohne Zweifel in den Grenzen der Versuchsfehler, nur die organischen Extractivstoffe erscheinen beim Fieberherzen auffallend vermindert. Die Versuchsmethode ist nach dem Verf. nicht vorwurfsfrei; so mussten gegen Ende der Filtration der wässrigen Auszüge sogar die Filter gewechselt werden, weil sie nicht mehr durchliessen und man könnte geneigt sein, auch diese Differenz auf Versuchsfehler zurüzuführen; allein dagegen spricht der Umstand, dass die Aschenbestandtheile des Auszuges fast absolut gleich gross sind. Schlüsse zieht Verf. nicht.

XII. Fortpflanzungsorgane.

Uebersicht.

148. *Dr. Treskin* (aus Russland), **Bestandtheile der Testikel**[1]).

Unter der Leitung von Hoppe-Seyler hat Verf. die Bestandtheile der Hoden aber an ziemlich spärlichem Material (2 Paar vom Stier, je ein Paar vom Rehbock und Ziegenbock) untersucht.

Aus den von der Albuginea befreiten und mit Glasstücken zerriebenen Hoden wurden nacheinander 4 Extracte dargestellt. 1. ein wässriges, 2. eines mit verdünnter Kochsalzlösung, 3. eines mit heissem Alkohol und endlich wurde 4. die rückständige mit Wasser gewaschene Masse mit verdünnter Sodalösung extrahirt. Der nunmehr bleibende Rückstand wurde beseitigt.

Das wässrige Extract wurde durch Kochen und Ansäuern vom Albumin befreit, das Filtrat zum Syrup abgedampft, dieser mit absolutem Alkohol ausgezogen, die alkoholische Flüssigkeit zum Krystallisiren hingestellt, und der in Alkohol nicht gelöste Theil nach dem Wiederlösen in Wasser nacheinander mit neutr. und basisch.

---

1) Pflüger's Archiv Band V. p. 122—130.

Bleiacetat gefällt, die Niederschläge mit H_2S zerlegt etc. Dabei ergaben sich: Leucin, Tyrosin, Chlorkalium, Chlornatrium, eine unbekannte organische Säure, Kreatin, etwas Phosphorsäure in Verbindung mit organ. Substanzen und Inosit.

Das Kochsalzextract konnte Globulinsubstanzen enthalten; Stücke von Steinsalz schieden nach ein Paar Tagen ein Gerinnsel aus, das abgepresst sich in schwacher Kochsalzlösung wieder löste und beim Eintropfen dieser Lösung in viel Wasser gaben die einfallenden Tropfen ringförmige Gerinnsel. Daher Gegenwart einer myosinähnlichen Substanz, wie sie in verschiedenen anderen Geweben sich gleichfalls findet.

Der Rückstand des alkoholischen Extractes löste sich bis auf Kochsalz in Aether, enthielt Cholesterin und Lecithin. [Einige im Orig. angegebene quant. Bestimmungen von Cholesterin und Phosphorsäure, letztere nach dem Einäschern mit Salpeter lassen nicht klar entnehmen, auf wie viel Hoden oder Hodensubstanz sie sich beziehen].

Das Sodaextract gab mit Salzsäure einen voluminösen weissen Niederschlag, der mit Wasser, Essigsäure (zur Entfernung etwaiger Albuminate), Alkohol und Aether gewaschen wurde. Darauf im Platintiegel verbrannt, blieb viel voluminöse beim Anfeuchten neutral reagirende Kohle; Nuclein konnte also nicht vorhanden sein.

Ein Ziegenbockhoden enthielt 86·72% Wasser. Auf Glycogen wurde nach der Methode von Brücke (Jahresber. für Thierchemie I. p. 29) in Hundehoden gesucht, aber keine Spur davon gefunden.

149. *Sertoli*, über die chemische Zusammensetzung der Hoden[1]).

Behandelt man nach Entfernung des meisten Blutes durch Auswaschung mittelst sehr verdünnter Chlornatriumlösung, einen feinen Hodenbrei mit Wasser, Essigsäure, CO_2 und verschiedenen Chlornatriumlösungen, so bekommt man 3 Arten Eiweisskörper des Hodens. Die erste Art ist in Wasser und schwachen Chlornatriumlösungen löslich und wird aus der neutralen Lösung durch verdünnte Essigsäure nicht niedergeschlagen, gerinnt aber in der Wärme. Die zweite ist durch CO_2 fällbar, und die dritte ist unlöslich in Wasser und

---

[1]) Ricerche sulla composizione chimica dei testicoli. Gazetta medico-veterinaria. II. Jahrg. Heft Jan. et Febr.

verdünnter Chlornatriumlösung, aber löslich, oder wenigstens stark quellbar in concentrirten Lösungen dieses Salzes.

Wird das wässrige alkalisch reagirende Filtrat (Treskin fand es sauer) mit sehr verdünnter Essigsäure versetzt, vom Niederschlage abfiltrirt und erhitzt, so bildet sich ein Gerinnsel, das die Xanthoproteïnreaction gibt. Die Gerinnung beginnt bei 55⁰ und ist bei 75⁰ beendiget; das wässrige Hodenextract enthält also Serumalbumin.

Der aus dem wässrigen Extracte mit verdünnter Essigsäure erhaltene Niederschlag löst sich theilweise in verdünnter Chlornatriumlösung und gänzlich in HCl. von 1 p. m., concentrirter Essigsäure und Sodalösung. Der durch den CO_2 Strom bewirkte Niederschlag gibt ebenfalls diese Reactionen, bleibt aber manchmal in NaCl Lösung unverändert, was nach dem Verf. davon abhängt, dass der Niederschlag zufällig zu lange mit der schwach sauren Flüssigkeit in Berührung gelassen wurde. Diese Substanz des Wasserextractes stimmt mit dem Paralbumin (fibrinopl. Subst.) überein. Der in NaCl unlösliche Theil des Niederschlages entspricht dem Alkalialbuminat. Demnach enthält das Wasserextract des Hodens Serumalbumin, Paraglobulin und Alkalialbuminat.

Die Eiweissstoffe der dritten Art bekommt man durch Behandlung mit concentrirten (10—20 %) NaCl Lösungen sowohl aus dem Hodenbrei als aus dem Rückstand des Wasserextractes. Die Chlornatriumlösungen werden fadenziehend und durch Wasserzusatz gefällt; der Niederschlag löst sich wieder in Chlornatriumlösung und fällt wieder mit Wasser. Die so erhaltene flockige Substanz löst sich in Soda oder kohlensaurem Kali, ohne durch Verdünnung getrübt zu werden; sie schrumpft in Kalk- und Barytwasser, in Wasser und in verdünnten Säuren, und nur wenn die letzteren (Säuren) sehr concentrirt und in Ueberschuss zugesetzt werden, geht sie in Lösung unter Violettfärbung und Syntoninbildung. Die Chlornatriumlösung gibt ferner nur einen sehr leichten pulverförmigen Niederschlag durch Saturation mit weiterem NaCl, die grössere Menge des Albuminkörpers bleibt in Lösung und ist nicht fällbar durch Sublimat aber wohl durch Tannin, und sie gerinnt bei 60—70⁰ vollständig.

Obgleich dieser Eiweisskörper die Quellbarkeit in NaCl Lösungen mit der von Rovida zuerst beschriebenen hyalinen Substanz der amöboiden Zellen theilt, soll er doch damit nicht identisch sein, weil nach Miescher (Vorjähr. Ber. p. 324) die letztere nicht wirklich löslich in NaCl Lösungen ist, und die durch Wasser daraus gefällten Flocken in HCl von 1 p. m. sich lösen. Er stimmt auch

nicht mit Spermatin, und ebenso weichen Myosin, Fibrin und Mucin von dem vorherbeschriebenen Körper durch manche wichtige Reactionen ab.

Rovida.

150. *C. Dareste*, **Vorkommen von Amylum in Hoden** [1]).

Früher hat Verf. das Vorkommen von stärkemehlartigen Körnchen in dem Dotter nachgewiesen (Thierch.-Ber. Bd. I, p. 23.). Nunmehr hat er sich die Frage vorgelegt, ob nicht auch in der befruchtenden Substanz der Thiere eine stärkeartige Substanz sich finde, und hat durch den Versuch dies bestätiget gefunden.

So oft er unter dem Polarisationsmikroskop die Zellen studirte, welche die innere Wand der Samenkanälchen auskleiden, konnte Verf. darin die Gegenwart einer beträchtlichen Menge sphärischer oder ovoider Körnchen nachweisen mit den optischen Eigenschaften der Stärke. Auch die Blaufärbung mit Jod zeigen sie, wenn gleich es sehr schwer ist sie zu erhalten, vielleicht wegen der Anwesenheit albuminöser oder fettiger Substanzen. Die Körnchen sind sehr klein, die grössten massen 0·005 Mm. Sobald Spermatozoiden auftreten im Hoden, schwinden die Amylumkörnchen. Diese Angaben beziehen sich auf Hoden von Vögeln, aber auch bei anderen Thierclassen wurden ähnliche Beobachtungen gemacht.

151. *C. Etti*, Wien, **Farbstoffe der Hundeplacenta** [2]).

Etti hat die Farbstoffe auf der Hundeplacenta im vorigen Jahre (Thierch.-Ber. I. p. 233) untersucht und theilte nun mit, dass der Körper, welchen er für das sogen. Biliprasin von Städeler hielt, wie auch Ref. vermuthete, verunreinigtes Biliverdin war. Es liess sich ferner aus dem Placentaüberzuge mit Aether ein Körper in reichlicher Menge ausziehen, der durch die Aehnlichkeit seiner Reactionen, namentlich durch seine Fluorescenz mit Jaffe's Farbstoff auffiel, und den Verf. später nach seiner oben erwähnten Publication als Hydrobilirubin (das durch Maly mittlerweile bekannt geworden war) erkannte.

---

[1]) Note sur l'existence de l'amidon dans les testicules. Compt. rend. T. 74. pag. 130.

[2]) Privatmittheilung.

152. *Claude Bernard*, Glycogenbildung im Vogelei [1]).

Früher hat Bernard bekanntlich gefunden, dass das Glycogen in der Embryonalperiode bei Säugethieren sich findet, so an der inneren Fläche des Amnion etc. Nunmehr theilt Verf. Beobachtungen mit über das Vorkommen von Glycogen bei Vögeln. Im Ei der Vögel folgt die Glycogenentwicklung dem mittleren oder vasculären Blatte, die Glycogenzellen folgen dem Laufe der Venen, und in den späteren Perioden der Entwicklung bilden die Ausläufer der Dottervenen förmliche glycogene Zotten, die in der Substanz des Dotters flottiren. Wie in der Leber und Placenta der Säugethiere bildet auch das Glycogen der Vögel runde Körnchen, die in eigenen Zellen eingeschlossen sind, analog den Stärkekörnchen in den vegetabilischen Zellen. Das Glycogen der Vögel ist ferner von derselben chemischen Natur wie das der Säugethiere, es verwandelt sich wie dieses unter gewissen Einflüssen in Dextrin und Zucker, welcher bei der Gährung Alkohol und Kohlensäure gibt. Jedoch hat Verf. beobachtet, dass diese Reactionen mehr oder weniger leicht erfolgen, und dass das Glycogen der Vögel beständiger ist und energischere Einwirkungen braucht, um in Zucker verwandelt zu werden. Sonst hat es aber die bekannten Eigenschaften, färbt sich durch Jod weinroth, und löst sich in Wasser zur opalisirenden Flüssigkeit.

---

[1]) Compt. rend. Tom. 65, p. 55. Auch Gazette médicale de Paris 1872. Nr. 29.

XIII. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht.

Aschenbestandtheile.

S. L. Schenk, Verhalten des Chlors im Organismus.

H. Weiske, Einfluss verschiedener Erdphosphate auf die Zusammensetzung der Knochen. Siehe vorher pag. 262.

Boussingault, Eisengehalt in Blut und Nahrungsmitteln. Siehe Cap. IV. pag. 41.

Stoffumsatz.

M. Nencki, die Wasserentziehung im Thierkörper.

O. Schultzen und Nencki, die Vorstufen des Harnstoffs im thierischen Organismus.

J. Bauer, Eiweisszersetzung nach Blutentziehungen.

Dr. E. A. Parkes, über den Einfluss des Alkohols und der Arbeit auf die N Ausfuhr, auf den Puls und die Temperatur.

Karl Voit, Bedeutung des Leims für die Ernährung.

Franz Hofmann, Uebergang von Nahrungsfett in die Zellen des Thierkörpers.

Ernst Schulze, Zusammensetzung und Verdaulichkeit des im Wiesenheu enthaltenen Fettes.

H. Weiske, Verdaulichkeit der Cellulose beim Schwein.

W. O. Leube, Ernährung der Kranken vom Mastdarm aus.

Nahrungsmittel und Genussmittel.

* Ant. Urban, Vertheilung der Diastase im Malz. Chem. Cent. 1872. p. 352.

* S. L. Schenk, Vertheilung des Klebers im Weizenkorn. — Anatom. physiol. Untersuch. von Schenk. Wien, Braumüller 1872, p. 32.

* Märker, Untersuchungen über den Futterwerth der nach verschiedenen Fabricationsmethoden gewonnenen Zuckerrübenrückstände. Der Landwirth. 1872. Nr. 5.

* Dr. Wilh. Pillitz, zur Analyse der Getreidesorten und deren Mehle. Zeitsch. für analyt. Chem. XI. 46.

* Raab, Stärkegehalt verschiedener Kartoffelsorten. Chem. Cent. 1872, p. 424.
* Ch. Tellier, conservation de la viande et autres substances alimentaires par le froid ou la dessication. 1. fasc. Paris 1871.
* Sacc, Conservirung von Nahrungsmitteln mit essigsaurem Natron. Compt. rend. T. 75. 195.
* Dr. S. W. Williams, Nahrungswerth des australischen conservirten Fleisches. Lancet 1872. I. 287.
* Dr. C. Bouvier, pharmakologische Studien über den Alkohol. Berlin, 1872. Aug. Hirschwald. 64 Seiten.

Dr. A. Dupré, über die Ausscheidung des Alkohols.

Dr. A. Dupré, physiologische Wirkung des Alkohols.

* L. Pasteur, études sur le vin. Ses maladies, causes qui les provoquent. Procédés nouveaux pour le conserver etc. Paris 1873. 1 Vol. in 8. Deuxième édition.
* Herm. Aubert, über den Caffeïngehalt des Kaffeegetränkes, und über die Wirkungen des Caffeïns. Pflüger's Archiv. V. 589.
* Thomson, Gewinnung von Caffeïn. Chem. Centr. 1872. 423.
* Dr. F. W. Pavy, Beiträge zur Physiologie und Therapie der Nahrung. Lancet 1872. I. 38, 104, 180, 392. (Enthält Bekanntes, ist aber recht ausführlich und fasslich geschrieben. Engl.)

Respiration und Perspiration.

C. Liebermeister, Kohlensäureproduction bei Anwendung von Wärmeentziehungen.

Dr. W. Detmer, Respiration der Larven von Tenebrio molitor.

Otto Liebe, die Respiration der Tracheaten.

* W. Müller (Perleberg), ein Käfer-Eudiometer, Vorschlag zu einem Vorlesungsversuch. Poggend. An. 145, p. 455.
* Dr. G. Krebs (Wiesbaden), über das Ausathmen in Kalkwasser. Poggend. Ann. 145, q. 495.

Herm. Aubert, die Menge der durch die Haut des Menschen ausgeathmeten Kohlensäure.

Dr. A. Röhrig, zur Physiologie der Hautathmung.

* Dr. G. v. Liebig, Wirkung des erhöhten Luftdruckes der pneumatischen Kammer auf den Menschen. Deutsche Klinik 1872. Nr. 21.
* Dr. G. v. Liebig (Reichenhall), über die Blutcirculation in den Lungen und ihre Beziehungen zum Luftdruck. Deutsches Archiv für Klin. Medic. X. 242.
* P. Bert, recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométriques exercent sur les phénomènes de la vie. Compt. rend. T. 64, p. 617. — T. 65, p. 29, 88, 543.
* Dr. H. Senator (Berlin), Untersuchungen über die Wärmebildung und den Stoffwechsel. Archiv v. Reichert und Bois Reymond. 1872. Heft I. (Vorwiegend calorimetrische Untersuchungen.)

Fried. Schultze, Gasgehalt der Schwimmblase einiger Süsswasserfische Deutschl.
N. Gréhant, Respiration der Fische.
* Schiffer, Ausathmung von Ammoniak. Verf. beobachtete, dass weder normale Thiere noch solche, denen kohlensaures Ammon subcutan oder in die Vene injicirt wurde, deutlich nachweisbare Mengen Ammoniak aushauchen. Sitzung des physiol. Vereins in Berlin 13. Juli 1872. Berl. Klin. Wochenschrift Nr. 42.

Die Arbeiten über Blutgase siehe bei Capitel Blut, vorher pag. 48.

---

153. *S. L. Schenk*, Wien, **Einiges über das Verhalten des Chlors im Organismus** [1]).

Klein und Verson (Wien. Akad. Ber. Band 55, II. Abthl. 1867) sind bei ihren Untersuchungen zu dem Resultate gelangt, dass das Chlornatrium nur ein Genussmittel sei, an das wir von Jugend auf gewöhnt sind, das aber auch entbehrt werden könne. Dies bestreitet Voit (Sitzungsber. d. Münch. Akad. 1869), und behauptet, dass man solches nur dann folgern könne, wenn ein Thier auf vollkommen chlorfreie Säfte gebracht werden könne, dass dies aber nicht gelinge, sondern dass der Organismus trotz streng durchgeführten Chlorhungers eine bestimmte Quantität Chlor zurückhalte.

Verf. hat in diesem Sinne untersucht, wie sich die Menge Chlor im Blute in 24stündigen Perioden verhält, wenn den Thieren Kochsalz verweigert wird.

Kaninchen erhielten als chlorfreie Kost imitirtes Sagopulver (von Bassermann und Herschmann in Magdeburg bezogen). Zwanzig Grm. dieser Stärke und Dextrin haltigen Substanz zeigten verkohlt und eingeäschert keine Reaction mit Silbersalpeter oder nur eine eben merkliche Spur. Diese Nahrung wurde den Thieren mit destillirtem Wasser verabreicht. Hierauf wurde jeden Tag eine Blutprobe aus einer Vene genommen und der Cl Gehalt des Blutes bestimmt (durch Einäschern nach Mengung mit chlorfreiem Kalk). Die gewonnenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt, und zugleich sind Cl Bestimmungen vom Blute eines Kaninchens angeführt, an dem nichts vorgenommen wurde. Die Blutentziehungen betragen 5—7 Grm.

---

[1]) Anatom.-physiolog. Untersuchungen von S. L. Schenk. Wien 1872. W. Braumüller.

Versuchs-tage	Chlor in Grm. für 100 Thl. Blut			
	Chlorhunger			Gewöhnl. Futter
	Kaninchen I.	Kaninchen II.	Kaninchen III.	Kaninchen IV.
1	0·20	0·18	0·18	0·22
2	0·25	0·23	0·20	0·18
3	0·20	0·20	0·08	0·20
4	0·08	0·08	0·07	0·19
5	0·14	0·13	—	0·21
6	0·20	0·16	—	0·20
7	0·09	0·17	—	—
8	0·10	0·20	—	—

Die Tabelle zeigt, dass eine Abnahme im Cl Gehalt des Blutes während des Chlorhungers vorhanden ist, und gibt zugleich die auffällige Erscheinung, dass diese Abnahme nur vorübergehend ist, um einer Steigerung Platz zu machen, wodurch die proc. Chlormenge nahezu oder auch ganz so gross wird als am 1. Tage des Versuches. „Hierauf“ sagt Verf. „sinkt die Chlorquantität abermals und steigt wieder an.“ [Dieses zweite Fallen und Steigen könnte sich nur auf den 7. und 8. Tag beim Kaninchen I beziehen, beträgt aber nur 0·01 % und ist zu solchem Schlusse wohl nicht ausreichend.]

Man könnte glauben, dass das Ansteigen des Chlors dadurch bedingt sei, dass der bei Kaninchen auch nach langem Hungern nie schwindende Mageninhalt einen Theil seines Chlorgehaltes erst am 3. oder 4. Tage ins Blut gelangen lasse, aber abgesehen davon, dass das Chlor der Nahrung früher ins Blut übergeht, scheint diese Annahme auch beseitiget durch folgende am Hunde angestellte Versuche. Der Hund war mittelgross und gut genährt; nachdem die von dem Thiere bei gewöhnlicher gemischter Kost im Harne ausgeschiedene Cl Menge (welche pro die 1·3—1·77 Grm. betrug) bestimmt worden war, liess man es einen 20tägigen Chlorhunger durchmachen.

In den ersten 9 Tagen wurden dem Hund circa 6 Grm. Blut aus einer Vene zur Cl Bestimmung entzogen, ebenso am 19. und 20. Tage.

Als chlorfreie Nahrung wurde Fleisch benützt, das früher zerkleinert und mehrere Male mit kochendem Wasser extrahirt worden war. Es waren also im wesentlichen sog. Fleischrückstände, die ver-

füttert wurden, und dann noch etwas Kleister mit destillirtem Wasser. Beides nahm der Hund ohne Widerwillen. Das extrahirte Fleisch war nicht ganz salzfrei, enthielt aber nur sehr wenig Chlor, das nach dem Einäschern bestimmt, 0·004—0·002 % auf bei 100° getrockneten Rückstand betrug. Das pro die verabreichte Fleischquantum betrug nie mehr als 1 Wiener Pfund, entsprechend 140 Grm. trockene Substanz mit höchstens 0·005 Grm. Chlor, einer Menge, die noch lange nicht hinreichend war, das ausgeschiedene Chlor im Harne zu ersetzen. Der so genährte Hund lieferte folgende Quantitäten Cl. im Blute und im Harne:

Versuchs. tag	Cl proc. im Blut	Harn C.C.	Chlor d. Harns in Grm.
1	0·297	—	—
2	0·292	—	—
3	0·258	315	0·415
4	0·187	575	0·409
5	0·180	550	0·233
6	0·274	465	0·186
7	0·290	575	0·115
8	0·142	465	0·028
9	0·160	672	0·010
19	0·283	—	—
20	0·250	—	—

Man ersieht daraus, dass beim chlorhungernden Hunde der Chlorgehalt des Blutes ähnlich wie beim Kaninchen abnimmt, und dass auch hier trotz der gleichförmig Cl freien Kost, und dem Mangel von früher her zurückbehaltener Speisereste nach dem Abfall eine Cl Steigerung folgt. „Es scheint, dass das im Blute aufgespeicherte Chlor einen Process durchmacht, der darin besteht, dass das Chlor unter gewissen Umständen aus dem Blute in die übrigen Säfte des Organismus zurücktritt und aus diesen abermals ins Blut gelangt.“ „Findet man bei fortgesetztem Chlorhunger ein Ansteigen des Chlors im Blute, so können wir das erklären, wenn wir annehmen, dass das aus den übrigen Säften des Körpers ins Blut zurückgekehrte Chlor dieses Ansteigen bedingt.“ Auf dieser Wanderung beruht es vornehmlich, dass die Versuchsthiere längere Zeit dem Chlorhunger widerstehen können.

Verfasser suchte dann weiter zu eruiren, wie sich das Chlor bei hohem Fieber im Blute verhält, bei welchem bekanntlich der Harn so sehr arm an Chlor wird. Es könnte möglich sein, dass sich

dabei das Chlor im Blute anhäuft, oder in anderen Säften oder auch an der entzündeten Stelle, letzteres mit Rücksicht auf die Erfahrung, dass die Asche des Eiters auffällig chlorreich ist. Mit künstlich (durch Jaucheinjection in eine Vene oder durch Traumen) fieberhaft gemachten Hunden kam Verf. insoferne nicht zu passenden Objecten, als die Chloride im Harn nicht schwanden, sah sich daher genöthigt seine Versuche an fiebernden Kranken zu machen. Einem Pneumoniker wurden 2 Portionen Blut entzogen, die eine während der Cl Verminderung im Harn, die andere in der Reconvalescenz:

Datum	Cl in 100 Blut.	Chlor pro die im Harn.
21. März 1871	0·314	0·135 Grm.
31. „ „	0·384	8·436 „

Da nur diese eine Bestimmung allein ausgeführt werden konnte, zieht Verf. keinen allgemeinen Schluss daraus.

154. *M. Nencki*, in Bern, **die Wasserentziehung im Thierkörper** [1]).

Verf. bemerkt zunächst, dass im Thierkörper neben Oxydationen chemische Processe vorkommen, die wir gewissermassen als der Oxydation entgegengesetzt zu betrachten gewohnt sind, so beruht z. B. die Bildung der Benzoesäure aus Chinasäure im Organismus auf einer Reduction, ebenso die Umwandlung des Bilirubins in den Harnfarbstoff (Hydrobilirubin).

Baeyer hat früher (chem. Berlin. Ber. 1870) die Wasserentziehung in Betracht gezogen und dabei auf zwei für das Pflanzenleben wichtige Reactionen hingewiesen: 1. auf die Anhydridbildung, 2. auf die Condensation. Verf. stellt nun die auf Wasserentziehung im Thierkörper bezüglichen Thatsachen zusammen.

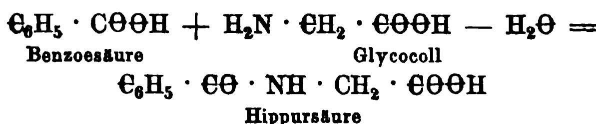
„Während der N mit dem Ɵ in den der Nahrung zugeführten Albuminaten höchst wahrscheinlich nur mit einer Affinität gebunden ist und jedenfalls in deren nächsten Spaltungsproducten und zugleich Vorstufen des Harnstoffes (Leucin, Glycocoll) nur in dieser Form vorkommt, begegnen wir zum Oefteren Verbindungen im Thierkörper, deren Entstehung im Organismus auf Wasseraustritt beruht, und in denen der N meistentheils als Ɵ—N—Ɵ aber auch als Ɵ≡N an den Ɵ gebunden ist. Die hier nach dem Wasseraustritte erfolgende doppelte oder auch dreifache Bindung des N an den Ɵ (die Amid- und die Nitrilbildung) kann analog der an aus Ɵ, H und Ɵ bestehenden

---

1) Bericht d. deutsch-chem. Gesellsch. Berlin 1872, p. 890.

Verbindungen eintretenden Reaction als Condensation aufgefasst werden.

So beruht die Bildung der Hippursäure und anderer aromatischer Glycocollverbindungen im Organismus auf Wasserabgabe. Nach dem Wasseraustritt wird nun der N mit 2 Affinitäten an den C gebunden, analog der äusseren Condensation an aus C, H und O bestehenden Verbindungen:



$$C_6H_5 \cdot COOH + H_2N \cdot CH_2 \cdot COOH - H_2O =$$

Benzoesäure Glycocoll

$$C_6H_5 \cdot CO \cdot NH \cdot CH_2 \cdot COOH$$

Hippursäure

Auf demselben Vorgange beruht die Bildung der beiden gepaarten Gallensäuren im Organismus.“

An N freien Verbindungen ist bis jetzt die Wasserentziehung nur in einem Falle mit einer Anhydridbildung bekannt. Es ist dies die Umwandlung des Traubenzuckers zu Glycogen. Nach Versuchen von Dr. Schöpfer (hier p. 254) wird Traubenzucker in die Aeste der Pfortader injicirt, in der Leber vollständig zurückgehalten, spritzt man hingegen dieselbe Lösung in eine Körpervene, so erscheinen $^2/_3$ des eingespritzten Zuckers im Harne wieder. Man wird nach dem Verf. kaum annehmen können, dass der Zucker nicht als Glycogen zurückgehalten werde, da nach Fütterung mit Zuckerstoffen das Pfortaderblut stets zuckerhaltig ist, und zugleich eine massenhafte Production von Glycogen in der Leber stattfindet.

Am häufigsten tritt Wasserentziehung im thierischen Stoffwechsel bei den letzten Gliedern der sog. regressiven Metamorphose auf. Die Bildung aller dieser amidartigen Körper wie Harnstoff, Kreatin, Harnsäure, Guanin etc. beruht darauf. Beim Kreatin ist die Wasserentziehung bis zur Cyanamidbildung vorgeschritten, wie dies die Synthese von Volhard beweist, und nichts hindert anzunehmen, dass auch ähnlich im Organismus die Entstehung des Kreatins durch eine Vereinigung von Cyanamid mit Sarkosin stattfindet. Nach den Versuchen von Schultzen verbindet sich das gefütterte Sarkosin unter Austritt von OH_2 mit den Elementen der Carbaminsäure. Dass hier das Sarkosin nicht als Kreatin ausgeschieden wird, hat seinen Grund wohl in der grossen Anhäufung des ersten im Organismus — die tägliche Ausscheidung des aus dem Kreatin im Harne entstehenden Kreatinins beträgt beim Menschen nur 0·6—1·3 Grm. Es ist aber sehr wohl denkbar, dass unter normalen Verhältnissen ein geringer Theil des Harnstoffes nur in gewissen Theilen des

Organismus noch ein Molekül H_2O abgibt und das so entstandene Cyanamid sich mit Sarkosin zu Kreatin vereinigt. Der Schultzen-sche Körper ist nicht der einzige, der nach Fütterung mit Sarkosin statt des Harnstoffes im Harne auftritt und es wird nach Verf. von hohem Interesse sein, zu erfahren, wie sich bei Sarkosinfütterung die Kreatin- resp. Kreatinin-Ausscheidung verhält.

155. *O. Schultzen und M. Nencki*, die Vorstufen des Harnstoffes im thierischen Organismus[1]).

Man weiss lange, dass der grösste Theil des N der Nahrung im Harn als Harnstoff erscheint, die Zwischenglieder „kannte man nicht.“ Bei den zahlreichen Arbeiten über die künstlichen Zersetzungsproducte der Eiweisskörper wurden stets dieselben Körper erhalten, so Ammoniak, die Amidosäuren Glycocoll, Leucin und Tyrosin, durch Einwirkung von Oxydationsmitteln Benzaldehyd, Benzoesäure und die fetten Aldehyde; in neuerer Zeit wurden von Ritthausen und Kreusler noch Asparaginsäure und Glutaminsäure aufgefunden. Die Verf. finden es auffallend, „dass Niemand es ausgesprochen hat, es möchten diese Substanzen möglicherweise die natürlichen Zwischenproducte zwischen Eiweiss und Harnstoff sein“ [2]), zumal Thatsachen vorliegen, dass im lebenden Körper constant Leucin, Tyrosin und Glycocoll auftreten, so die ersten beiden in Transudaten (bei Brust und Bauchwassersucht) und im Eiter, dann in pathologischen Harnen. Das Glycocoll mit dem sich einverleibte Benzoesäure verbindet, muss jedenfalls auch schon im Organismus vorher existirt haben.

Zur Entscheidung der Frage sollte untersucht werden, ob die vermeintlichen Zwischenproducte, wenn sie au Thiere verfüttert werden, eine Vermehrung des ausgeschiedenen Harnstoffes veranlassen, genau so gross, dass das Plus des N dem N der eingeführten Substanzen entspricht. Es wurde Glycocoll, Leucin, Tyrosin und dann noch Acetamid verfüttert, und bezüglich des letzteren die völlige Unoxydirbarkeit aufgefunden. Die Basis aller

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie VIII. 124—146.

[2]) [Dem Ref. erscheint, als möchten die Verf. im Irrthum sein, wenn sie diesen Ausspruch für neu halten. Man hat gerade diese Körper und dazu noch Kreatin, Xanthin etc. als Zwischenproducte des Thierchemismus aufgefasst und dies hundertmal wiederholt. Es genügt auf das Lehrb. d. physiol. Chemie von Gorup-Besanez II. Aufl. hinzuweisen, wo unter der Aufschrift: „Producte der eigentlich regressiven Stoffmetamorphose“ alle diese Körper Leucin, Tyrosin, Butalalin etc. beschrieben sind.] M.

Versuche war das von Voit entdeckte und begründete Gesetz vom N Gleichgewicht und die bekannte Erfahrung, dass man beim Thier durch gleichmässige Diät eine sehr constante tägliche Harnstoffausscheidung erzielen kann. Ein Hund von 7—8 Kilo durch 5—6 Tage mit 100 CC. Milch, 100 CC. Wasser und 50 Grm. Brot gefüttert, scheidet 4—6 Grm. Harnstoff täglich ab, und diese Ausscheidung kann 10—12 Tage fast constant (je nach der Individualität des Thieres) erhalten werden. Wenn bei solcher Gleichmässigkeit der Ausscheidung von obigen Amidosäuren oder Acetamid genügende Mengen der Nahrung zugesetzt werden, so musste der Harnstoff durch bedeutende Vermehrung oder Gleichbleiben zeigen, wie sich die eingeführte Substanz verhält.

Die Bestimmung des Harnstoffes wurde nach der (etwas modificirten) Methode von Bunsen ausgeführt, da die Titrirmethode sich zumal bei der ersten Reihe mit Acetamid ganz ungenügend zeigte, denn auch Acetamid wird durch Quecksilbernitrat gefällt.

1. Versuch mit Acetamid $H_2N \cdot CO \cdot CH_3$. Derselbe ergab ein ganz entscheidendes Resultat, indem gefunden wurde, dass es den Organismus vollkommen unverändert passirt.

Harn in 24 Stunden	Sp. Gew.	p[1]) nach Bunsen	Harnstoff in 24 St.	Essigsäure	N direct	Acetamid gegeben
163 CC.	1·0190	1·334	2·16	—	—	15·0
216 „	1·0150	1·459	3·15	—	2·32	15·0
352 „	1·0101	0·773	2·72	9·8	2·90	—
146 „	1·0113	1·150	1·67	—	1·02	—
144 „	1·0190	1·920	2·66	—	—	—

Im Mittel betrug der Harnstoff pro die 2·47 Grm. Die drei unter dem Einflusse des Acetamid stehenden Tage zeigten eine kleine Unregelmässigkeit, die sich sofort erklärt, wenn man die Harnquantitäten in Betracht zieht; das Acetamid ist nämlich ein ausgezeichnetes Diureticum, dadurch ist anfangs etwas mehr Harnstoff ausgeführt worden, worauf sich später ein entsprechendes Deficit bemerklich machte. Jedenfalls ergeben die Versuche, dass das Acetamid kein Material für die Bildung von Harnstoff im Organismus abgibt. Die Verf. untersuchten noch, ob das Acetamid unverändert ausgeschieden wird. Der Harn reagirte sauer und gab nach Zusatz von Schwefelsäure

[1]) p = Procentzahl Harnstoff für die Gewichtseinheit Harn.

an Aether keine Spur Essigsäure ab, es konnte also weder freie Essigsäure noch ein Acetat enthalten sein. Bei der Destillation des Harns mit Schwefelsäure ging aber ein stark saures Destillat über, das am dritten Versuchstage mit Natronlauge titrirt einer Menge von 9·8 Grm. Essigsäure entsprach (9·44 Acetamid). Die Essigsäure selbst wurde in einem Theil des Destillates durch die Eisenreaction und die Atomgewichtsbestimmung des Silbersalzes festgestellt.

Die so gefundene Essigsäure konnte nur von im Harn enthaltenem Acetamid herrühren, das ja beim Kochen mit Säuren leicht Essigsäure und Ammoniak gibt. Die obigen N Zahlen (direct) sind nach Schneider-Seegen gefunden; aus ihnen rechnet sich ein N Plus von 3·61 Grm. für die 3 Tage gegenüber dem an diesen 3 Tagen gefundenen Harnstoff-Stickstoff.

Das Acetamid geht also unverändert in den Harn über.

2. Versuch mit Glycocoll $H_2N.CH_2.CO.OH$. Dem vorhergehenden gegenüber kam es darauf an zu versuchen, ob die Amidosäure ein anderes Verhalten zeigt als das Amid. Das Glycocoll (Acetamidosäure) stammte aus Kuhhippursäure.

Harn 24 Stund.	Spec. Gewicht	Harnstoff %	Harnstoff 24 Stund.	N aus Harnstoff bereitet	N direct.	NH_3 in 24 Stund.	Fütterung Grm.
360	1·0109	1·1	3·96	—	—	0·2034	—
302	0·0103	1·248	3·768	—	—	0·2730	15·0 Glycocoll
250	1·0168	2·875	7·187	3·33	3·42	0·1977	15·0 „
345	0·0148	2·745	9·470	4·32	4·22	0·3703	—
265	1·0118	1·445	3·810	2·31	2·33	0·2435	—
332	1·0093	1·13	3·78	1·85	1·76	0·2626	—

An den 4 nicht unter dem Einflusse des Glycocolls stehenden Tagen war die Harnstoffmenge im Mittel 3·8 Grm., an den beiden der Glycocollfütterung folgenden Tagen wurde zusammen 9·0 Grm. Harnstoff mehr ausgeschieden, also beinahe so viel als dem N des Glycocolls entsprechen würde, nämlich 11·97 Grm. Die Uebereinstimmung des aus Harnstoff berechneten N und des direct (Schneider-Seegen) gefundenen, wie diess die 5. und 6. Col. zeigen, liefern den Beweis, dass keine erheblichen Mengen N in anderer Form als wie als Harnstoff ausgeschieden waren, und dass also das Glycocoll auf seinem Wege durch den Organismus in Harnstoff übergeführt wird.

3. Der Versuch mit Leucin ergab ein ganz ähnliches Resultat.

Harnstoff %	Harnstoff in 24 Stunden	Ammoniak in 24 Stunden	Fütterung Grm.
1·537	4·979	0·2387	—
1·543	5·045	0·2423	10·0 Leucin
1·641	6·660	0·2208	30·0 „
2·116	9·098	0·4678	—
1·370	4·380	0·2611	—
1·339	3·936	—	—

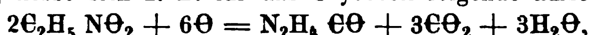
An den beiden der Fütterung entsprechenden Tagen wurde etwa 6—7 Grm. Harnstoff mehr ausgeschieden, was zwar nicht dem ganzen N vom Leucin entspricht, doch für die vorliegende Frage genügend beweisend ist.

Mit Tyrosin (wahrscheinlich eine Amidsäure der aromatischen Reihe) wurde ein vierter Versuch gemacht:

Harnstoff %	Harnstoff in 24 Stunden	Fütterung
1·56	5·49	—
1·60	5·64	—
1·67	5·41	20·0 Tyrosin
2·65	7·36	20·0 „
1·81	6·69	—
1·91	6·18	—
1·62	5·18	—

Auch diese Zahlen sprechen für eine Harnstoffzunahme, sind jedoch keineswegs sicher beweisend. Der Harn am 4. und 5. Tage enthielt je 1 bis 1·5 Tyrosin und auch in den Faeces war etwas davon enthalten, wenngleich es sich nicht zur quantitat. Bestimmung isoliren liess. Das wahrscheinlichste Schicksal des Tyrosins ist nach diesem Versuche, dass es grösstentheils vom Darm resorbirt, jedoch nur langsam und unvollständig zerstört wird, und dass der zerstörte Theil als Harnstoff wieder erscheint.

In Betrachtungen, welche die Verf. hieran schliessen, betonen sie die Resistenz des Acetamids im Organismus und im Gegensatz dazu die Veränderung der Amidosäuren. Letztere können aber nicht einfach den Harnstoff abspalten, den sie im Organismus liefern, da sie nur 1 At. N enthalten, der Harnstoff aber zwei. Es müssen sich also 2 Molek. der Amidosäuren vereinigen, um unter weiterer Abspaltung von C Harnstoff zu geben; die Bildung des letzteren ist jedenfalls theilweise in letzter Instanz ein synthetischer Process, wenngleich einstweilen noch nicht bestimmt zu übersehen. Zersetzungsgleichung liesse sich z. B. für das Glycocoll folgende aufstellen:



$$2C_2H_5NO_2 + 6O = N_2H_4CO + 3CO_2 + 3H_2O,$$

womit jedoch die Erscheinung nicht erklärt ist. Beim Leucin könnte man sich die Zerlegung ähnlich denken, nur würde die Anzahl der frei werdenden CO_2 und H_2O Molek. grösser sein.

Auch die Harnsäure und deren Abkömmlinge, das Kreatin und andere ähnliche Basen verdanken vielleicht synthetischen Processen ihre Entstehung.

In der Hauptsache geht demnach der Zerfall der Eiweisskörper im Organismus so von Statten, dass sich dieselben unter dem Einflusse der Fermente, zum Theil vielleicht schon im Digestionstractus aber der Hauptsache nach im Kreislauf der Säfte, unter Wasseraufnahme in Amidosäuren und N freie Körper spalten; die letzteren verbrennen ohne Zweifel unter Mitwirkung des Hämoglobins als O Träger vielleicht ohne weiters zu Kohlensäure und Wasser, während die Amidosäuren in der oben beschriebenen Weise in Harnstoff übergehen.

Zum Schlusse theilen die Verf. noch eine genaue Beschreibung der Harnstoffbestimmung nach Bunsen mit, bei welcher sie einige kleine Handgriffe eingeführt haben, und dann Titrirversuche mit Quecksilberlösung in Harn, der nach Acetamidfütterung gelassen war. Diese Versuche waren die ersten und zeigten den Verf. eben, dass die Titrirung hier nicht zu brauchen sei, da auch das Acetamid mit Quecksilber eine Verbindung eingeht, welche im Verhältniss zum N ebensoviel Quecksilbernitrat verbraucht als der Harnstoff.

156. *Dr. J. Bauer*, München, **Eiweisszersetzung nach Blutentziehungen** [1]).

Voit, in dessen Anstalt Verf. experimentirte, berichtet über diese Untersuchungen Folgendes: Man sollte denken, dass nach

[1]) Sitzungsber. d. k. b. Akad. d. Wissensch. zu München 1871. Heft III. — Ausführlicher in Zeitschrift für Biologie 1872. Heft IV.

Entziehung von Blut weniger Eiweiss zerstört werde, da die Menge des Eiweisses im Körper und namentlich die Menge des in der Ernährungsflüssigkeit befindlichen abnimmt. Es zeigte sich aber bei den hierüber an 2 Hunden angestellten Versuchen, dass keine Abnahme, sondern eine nicht unbeträchtliche Zunahme des Eiweissumsatzes darnach eintritt, und zwar in höherem Grade bei Einführung ausreichender Nahrung und gutem Ernährungsstande des Thieres als nach längerem Hunger.

Diese anfangs höchst auffallende Thatsache lässt sich leicht erklären, und sie erscheint, wenn man einmal davon weiss, selbstverständlich. Das Blut und die übrigen Organe sind in beständiger Wechselwirkung; ist den Organen einmal mehr Ernährungsflüssigkeit zugeführt worden, und sind sie dabei an Eiweiss reicher geworden, so muss man fort das Plus von ersteren geben, sonst wird das vorher angesetzte Eiweiss wieder zu Verlust gehen. Macht man nun eine Blutentziehung, so ist es, als ob den Organen weniger Ernährungsflüssigkeit zugekommen wäre, wie z. B. im Hunger; durch das Ablassen des Blutes wird dem Körper Ernährungsflüssigkeit, welche aus dem Blute abstammt, entzogen. Da nun die Organe vorher mit einer grösseren Menge Ernährungsflüssigkeit sich ins Gleichgewicht gesetzt hatten, so müssen sie jetzt, bis die Ernährungsflüssigkeit wieder ersetzt ist, an Masse verlieren und sich der geringeren Menge Ernährungsflüssigkeit adaptiren. Wenn das Blut schlecht ernährt wird, können die übrigen Organe nicht gut ernährt sein.

Da zur Erhaltung eines guten Körperzustandes unverhältnissmässig viel Eiweiss nöthig ist, so wird dabei nach Blutentziehung viel mehr Eiweiss vom Körper hergegeben als bei schlechter Ernährung oder längerem Hunger. — Diese Thatsache ist nicht nur von theoretischer sondern auch von praktischer Wichtigkeit.

157. *Dr. E. A. Parkes*, **Weitere Experimente über den Einfluss des Alkohols und der Arbeit auf die Stickstoffausfuhr, auf den Puls und auf die Temperatur des Körpers** [1]).

Diese vom Verf. angestellten Versuche unterscheiden sich von den früheren (Thierch.-Ber. I. 290) dadurch, dass der Stickstoffgehalt der eingeführten Nahrung genau bestimmt und dabei die Diät gut vertragen wurde. Ein Mann erhielt während 16 Tagen nur Milch, Hafermehl, Salz und Wasser; die täglich eingenommene Stickstoff-

[1]) Proc. Royal. Soc. XX. p. 402.

menge betrug 20 Grm. In der Versuchsreihe wechselten 3 Ruhe- mit 3 Arbeitstagen ab und nur während der letzten Arbeitsperiode wurde Brandy (= 1·5 Litre absol. Alkohols täglich) genossen.

Der Alkohol steigerte die Pulsfrequenz, wirkte hemmend bei der Arbeit, war aber ohne Einfluss auf die Stickstoffausscheidung. Während der Arbeit wurde die Stickstoffausfuhr vermehrt gefunden [was gegen Voit, doch auch nicht für Parkes spricht, der annimmt, dass während der Arbeit der Stoffwechsel im Organismus sich verringere. Ref.]. Die vom Verf. gegebenen hierauf bezüglichen Mittelwerthe für die tägliche Stickstoffausfuhr sind folgende:

	N in Urin u. Fäces
1. Ruheperiode	18·948 Grm.
2. Arbeitsperiode bei Wasser	21·255 „
3. Ruheperiode	19·101 „
4. Arbeitsperiode bei Alkoholgenuss	20·122 „
5. Ruheperiode	18·212 „

Temperatur und Körpergewicht, sowie die im Harn enthaltene Phosphorsäure, das Chlor und freie Säure wurden weder durch den Alkohol noch durch die Arbeit beeinflusst. (Engl.)

158. *Carl Voit*, **über die Bedeutung des Leims bei der Ernährung** [1]).

In dieser interessanten ausführlichen Arbeit gibt Voit zunächst einen detaillirten historischen Bericht über die bisherigen Versuche und Meinungen über diesen Gegenstand und zeigt, wie nach den früheren Uebertreibungen des Werthes des Leims ein Rückschlag erfolgte und an ihm als Nahrungsmittel nichts Gutes mehr gelassen wurde. Verf. theilt dann die eigenen an 3 Hunden angestellten Ernährungsversuche mit. Der erste Hund war jener, den Verf. und Bischoff auch zu ihren Untersuchungen über den Eiweissumsatz benützt haben, und auch die jetzt mitgetheilten Leimversuche waren theilweise schon früher mit Bischoff zusammen ausgeführt worden.

Der N in 100 frischem Fleisch wurde wie früher bei Voit zu 3·4% gesetzt; in 100 trockenem Leim 17·31 N; in 100 lufttrockenem Leim 81·16 feste Theile mit 14·05 N. In 100 trockenem Leimkoth 6·69 N. Aus diesen Zahlen wurde der in der Nahrung (Fleisch und Leim oder Leim allein) enthaltene N berechnet. Aus dem im Harn und Koth nicht wieder erschienenen Stickstoff wurde der stattgehabte

[1]) Zeitschrift f. Biologie. Band VIII. p. 297—387.

Fleischansatz berechnet; der im Harn mehr erschienene Stickstoff wurde auf Fleischabgabe gesetzt. Beispielsweise sind die einzelnen Versuchsreihen in folgender Weise zusammengestellt:

Nr.	Körpergewicht	Nahrung per Tag			Harnmenge	Harnstoff	Koth
		Fleisch	Leim	Wasser			
1	32.40	1800	200	745	1695	149·2	0
2	32·8	1800	200	1282	1852	170·9	0
3	33·3	—	—	—	—	—	82·8

Daraus ergibt sich:

Nr.	N aufgenommen			N abgegeben			Fleisch am Körper	Fleischverbrauch
	Fleisch	Leim	Summe	Harn	Koth	Summe		
1	61·2	28·5	89·7	69·7	2·7	72·4	+ 329	1471
2	61·2	28·5	89·7	79·7	2·7	82·4	+ 215	1585

Von 18 solchen Versuchsreihen, die nach fallenden Fleischmengen geordnet sind, hat Verf. die resultirenden Mittelzahlen von Fleischansatz und Fleischverbrauch in folgende Tabelle zusammengestellt:

Nr.	Datum	Nahrung			Fleisch am Körper	Fleischverbrauch
		Fleisch	Leim	Fett		
1	10.—13. Decemb. 1858	2000	200	0	+ 214	1786
2	20.—22. Mai 1861	1800	200	0	+ 272	1528
3	2. Mai 1858	1200	100	0	+ 59	1141
	1. „ „	1100	100	0	— 20	1120
4	3. „ „	800	200	0	+ 65	735
5	1.— 4. „ 1859	500	200	0	+ 54	446
6	4.— 6. „ 1858	400	300	0	+ 103	297
7	3.— 6. „ 1861	400	200	0	+ 44	356
8	13.—16. Decemb. 1858	200	200	0	— 118	318
9	16.—18. „ „	200	300	0	— 84	284
10	18.—20. Mai 1861	200	200	0	+ 25	175
11	4.—7. „ 1859	0	200	0	— 83	83
12	9.—11. „ 1861	0	200	0	— 94	94
13	14.—16. „ „	0	200	0	— 118	118
14	23.—26. Juli 1865	0	200	0	— 51	51
15	12.—15. Mai 1859	0	50	200	— 198	198
16	15.—18. „ „	0	100	200	— 103	103
17	7.—10. „ „	0	200	200	— 53	53
18	16.—18. „ 1861	0	200	200	— 69	69

Diese Zusammenstellung zeigt, dass der Leim stets Eiweiss erspart, da ohne ihn mehr Eiweiss zersetzt wird. Er übt diese Wirkung bei grösseren und kleineren Mengen des zugleich gegebenen Fleisches, und hat sie in grösserem Maasse als Fette und Kohlehydrate. Aber nie wird der Eiweissverbrauch ganz aufgehoben, auch wenn man zu viel Leim noch grosse Mengen Fett hinzufügt, obwohl gleichzeitiger Fettzusatz zum Leim ein noch stärkeres Sinken des Eiweissumsatzes zur Folge hat als Leim allein. Mehr als 300 Grm. Leim konnten dem Thiere nicht beigebracht werden, eine weitere Vermehrung machte Erbrechen und Diarrhöe. Die Zahlen thun nach dem Verf. auch dar, dass aller im Darm resorbirte Leim rasch zersetzt wird, oder doch am nächsten Tage; hingegen ist eine Ablagerung von Leim in den Organen z. B. den leimgebenden Geweben nicht möglich, man müsste denn annehmen, dass Leim aufgespeichert wird und dafür Eiweiss abgegeben. Der Leim kann nur einen Theil Eiweiss ersparen nicht alles.

Auch die an einem kleineren Hunde (23 Kilo) und an einem sehr grossen (40—50 Kilo) angestellten Versuchsreihen führten den Verf. zu denselben Resultaten. Namentlich die an dem letzteren sind entscheidend, und sollen die drei ersten Reihen hier näher wiedergegeben werden.

Erste Reihe. Es sollte zuerst die Fleischmenge aufgesucht werden, mit welcher bei Zusatz vo Fett der Körper stets noch Fleisch von sich abgibt, um dann den Eiweiss sparenden Einfluss des Leims erkennen zu können. Der Hund erhielt 500 Grm. Fleisch und 200 Grm. Speck vom 12—17. October 1871; aus diesen 6 Tagen ergab sich folgende N Bilanz:

Datum	N aufgenommen			N abgegeben			Fleisch am Körper	Fleisch-verbrauch
	Fleisch	Speck	Summe	Harn	Koth	Summe		
12.—18. October	102·0	2·6	104·6	128·4	3·9	132·4	—817	3817
Mittel pro die	17·0	0·4	17·4	21·4	0·7	22·1	—136	636

Es reichte das Thier also mit 500 Fleisch und 200 Speck nicht aus; es wurden täglich noch 136 Fleisch vom Körper abgegeben.

Zweite Reihe. Nachdem am 18. October nur Knochen zur Abgrenzung des Koths gereicht waren, wurden vom 19. October an nur 300 (200 weniger) Fleisch mit 200 Speck, dazu aber 100 Grm. Leim mit 5 Grm. Fleischextract gereicht, letzteres behufs Zufuhr

von Salzen. Diese Fütterung dauerte 6 Tage, und die Bilanz der letzten 3 Tage, 22.—25. October, während welcher die N Ausscheidung constant blieb, betrug:

Datum	Nahrung				Harnmenge	N im Harn	Koth trocken
	Fleisch	Speck	Leim	Wasser			
22. October 1871	300	200	100	1100	1592	27·6	am 21.
23. „ „	300	200	100	1100	1650	28·0	30·3 Grm.
24. „ „	300	200	100	1100	1610	27·8	

Daraus ergibt sich:

Datum	N aufgenommen				N abgegeben			Fleisch am Körper	Fleischverbrauch
	Fleisch	Speck	Leim	Extract	Harn	Koth	Summe beider		
22.-25.Oct	30·6	1·3	43·8	1·5	83·4	2·4	85·8	—254	1154
Mittel pro die . . .	10·2	0·4	14·6	0·5	27·8	0·8	28·6	— 84	384

Während also vorher bei 500 Fleisch und 200 Speck täglich noch 136 Fleisch vom Körper abgegeben wurden, bewirkte der Zusatz von 100 Leim zu 300 Fleisch und 200 Speck, dass nur 84 Fleisch zu Verlust gingen.

Dritte Reihe. Es wurde nun die Leimmenge auf 200 vermehrt, um zu entscheiden, ob dadurch die Abgabe dieser 84 Fleisch vom Körper verhindert werden könne.

Datum	Nahrung				Harnmenge	Stickstoff im Harn	Koth trocken
	Fleisch	Speck	Leim	Wasser			
25. October	300	200	200	1100	1385	36·5	70·5
26. „	300	200	200	1100	1477	39·6	0
27. „	300	200	200	1100	1756	40·1	0
28. „	300	200	200	1100	1535	38·3	79·1
29. „	300	200	200	1100	1720	39·7	0

Daraus ergibt sich:

Datum	N aufgenommen					N abgegeben			Fleisch am Körper	Fleischverbrauch
	Fleisch	Speck	Leim	Extract	Summe	Harn	Koth	Summe		
25.—29.	51·0	2·2	146·0	5·6	204·8	194·2	5·1	199·8	+ 161	1389
Mittel .	10·2	0·4	29·2	1·1	40·9	38·8	1·0	39·8	+ 32	268

Es ist demnach wirklich möglich mit 300 Fleisch, 200 Speck und 200 Leim das Thier auf seinem Eiweissstande zu erhalten, ja sogar einen geringen Ansatz (32 Grm.) Fleisch im Tage zu bewirken, während vorher mit 500 Fleisch und 200 Speck eine tägliche Abgabe von 136 Fleisch stattfand. Man ersieht daraus, dass eine grössere Leimmenge mehr Eiweiss erspart, und jedenfalls tritt durch diese drei Reihen die Bedeutung des Leims für die Ernährung klar hervor.

Wir müssen uns versagen, die unmittelbar darauf folgenden Reihen ebenso ausführlich wiederzugeben; sie folgen hier in ihren mittleren täglichen Resultaten, wie sie Verf. selbst schliesslich noch einmal zusammenfasst:

Datum	Nahrung			Fleisch am Körper	Fleisch-verbrauch
	Fleisch	Speck	Leim		
30. October 1871	200	200	250	— 47	247
1.— 5. November 1871	0	200	0	—246	246
13.—16. „ „	0	0	0	—338	338
16.—19. „ „	0	200	200	—105	105
24.—26. Januar 1872	0	0	0	—423	423
26.—30. „ „	500	200	0	—123	623
30. Januar—3. Febr. 1872	300	200	200	— 27	327
3.— 6. Februar 1872	300	200	0	—266	566
6.— 9. „ „	200	200	200	—124	324
9.—12. „ „	200	200	0	—334	534
12.—15. „ „	500	200	0	—141	641
15.—18. „ „	650	200	0	+ 12	638
28. Febr.—1. März 1872	0	200	300	— 59	59

Die Ergebnisse an diesem grossen Hunde sind dieselben wie an dem ersten; immer zeigt sich, dass Leim Eiweiss erspart und zwar in viel höherem Grade als dies Fett oder Kohlehydrate es thun. Beim grossen Hunde ersetzen 168 trockener Leim 84 trockenes Fleisch oder Eiweiss, aber auch bei der grössten Leimzufuhr unter Zusatz von Fett wird noch immer etwas Eiweiss zerlegt, und der Leim kann daher doch nicht die Rolle des Eiweisses übernehmen.

Diese Thatsachen bringt Voit in Verbindung mit der Erfahrung, dass nicht alles Eiweiss im Thierkörper der Zersetzung gegenüber sich gleich verhält, dass nämlich ein reichlich ernährtes Thier

mehr Eiweiss zerlegt als ein hungerndes, welches letztere z. B. am 8. Hungertage 18mal weniger Eiweiss umsetzt als am 1. Hungertage, obwohl es an diesem Tage nicht 18mal so viel Eiweiss im Körper enthält als am 8. Tage der Carenz. Eine kleine Vermehrung des Gesammteiweisses des Körpers durch Zufuhr von Eiweiss in der Nahrung z. B. um 10 % macht eine ausserordentliche Steigerung der Zersetzung bis zu 1250 % etc. Es sind das die von Voit erkannten und schon mehrfach dargelegten Verhältnisse, auf denen dessen Ansichten des circulirenden und des Organeiweisses beruhen, worüber das nähere als bekannt vorausgesetzt werden kann. Sie geben nach dem Verf. auch für die Rolle des Leims bei der Ernährung eine Erklärung. Dass der Leim nicht im Stande ist, den Eiweissumsatz im Körper aufzuheben, so wenig als Fette oder Kohlehydrate, kommt daher, dass er nicht vermag Organe oder Gewebe aufzubauen, Blutkörperchen, Muskelsubstanz oder auch nur leimgebendes Gewebe zu bilden. Es verhält sich so wie Peptone und ist kein plastischer Nährstoff im Liebigschen Sinne. Wohl aber verwandelt sich, wenn man Leim gibt, weniger Organeiweiss in circulirendes Eiweiss, und der Körper deckt seinen Bedarf mit einer viel geringeren Eiweissmenge. Der Leim schützt demnach, weil er vorerst und leichter unter die Bedingungen der Zersetzung geräth, als das fester gebundene Eiweiss des Blutes und der Gewebe.

Einige der Versuche, bei welchen kein Eiweiss und nur Leim und Fett oder Kohlehydrate verfüttert wurden, geben auch Anhaltspunkte über die Menge organisirter Körpersubstanz, die dabei noch zu Grunde geht. Bei dem ersten Hund von 35 Kilo (Versuch 17) war der Umsatz von Eiweiss bei 200 Leim und 200 Fett pro Tag nur 53 Fleisch = 12 trockenes Eiweiss, beim grossen Hunde bei 300 Leim und 200 Fett nur 59 Fleisch = 13 trockenes Eiweiss.

Da der Leim nur den Uebergang von Organeiweiss in circulirendes beschränkt, aber nicht selbst für Organeiweiss eintritt, so kann sich ein Thier mit Leim, Fett und Salzen nicht auf die Dauer erhalten können. Verf. hat, um dies zu prüfen, in Gemeinschaft mit Hofmann einen 25 Kilo schweren Hund täglich mit 200 Leim, 250 Stärke, 100 Fett und 12 Fleischextract gefüttert. Da bald die Annahme der Nahrung vom Thier verweigert wurde, so machte man aus allen Substanzen zusammen in der Wärme einen elastischen Kuchen, der in Stücke zerschnitten sich dem Thier in den Rachen schieben liess. Das bisweilen Erbrochene wurde noch einmal gegeben. Am 27. Tage der Fütterung war der Hund zwar munter, aber

sträubte sich sehr bei der Fütterung. Am 29. Tage war er plötzlich sehr matt und starb am 30. Tage, nachdem man vorher etwas Blut aus einer Vene genommen hatte. Bei der Section konnte keine Todesursache aufgefunden werden. Das Blut enthielt 77·63 % Wasser und 22·37 % feste Stoffe mit 0·15 Fibrin, war also von dem normalen Blute nicht verschieden. Im Filtrate nach der Ausfällung des Eiweisses aus dem Blute konnte durch Gerbsäure Leim nachgewiesen werden. Es ist nach Verf. jedenfalls höchst auffallend, dass der Tod zu einer Zeit eintrat, zu welcher er auch bei Entziehung jeder Nahrung oder bei Entziehung der Aschebestandtheile erfolgt. Ganz anders gestaltet sich der Erfolg, wenn man einem Thiere etwas Fleisch zu dem Leim hinzugibt, dann kann sich der Organismus lange Zeit erhalten. Eine Hündin z. B. von 29·5 Kilo erhielt während 35 Tage täglich 150 Fleisch, 150 Leim, 150 Stärke, 100 Fett und 5 Grm. Fleischextract mit etwas Kochsalz; sie frass längere Zeit alles mit Gier. Vom 24. Tage an, bis zu welchem sie kaum an Gewicht abgenommen hatte, liess sie einen Theil übrig und blieb die folgenden 11 Tage mit $4^1/_2$ Portionen im Rückstand. Nichtsdestoweniger war das Thier völlig lebendig und kräftig und hatte nur einen Widerwillen gegen Leim.

Der Leim ersetzt also nicht Eiweiss, aber spart Eiweiss, er ist nicht nährend aber nahrhaft. (Siehe Voit Thierch. I. p. 263.)

Um auch den Umsatz vom Fett bei Darreichung von Leim kennen zu lernen, da frühere Forscher den Leim als ein sogenanntes Respirationsmittel betrachteten, hat Voit bei einigen Versuchen neben den Ausscheidungen durch Harn und Koth auch die gasförmigen (im Respirationsapparat) bestimmt. Die mit Pettenkofer gemeinschaftlich angestellten Versuche fielen noch in das Jahr 1861, und wurde dabei nur die Kohlensäure berücksichtiget. Sie ergaben als Resultat, dass unter Einwirkung des Leims auch Fett in geringer Menge zersetzt wird, d. h. der Leim kann als Respirationsmittel wie die Fette oder Kohlehydrate betrachtet werden. Seine Wirkung in dieser Beziehung ist jedoch keine grosse und sie steht zurück gegen die der stickstofffreien Stoffe.

Schliesslich begründet Verf., dass die bisher übliche Eintheilung der Nahrungsmittel in Respirationsmittel und plastische Nahrungsmittel nicht mehr aufrecht zu halten sei.

159. *Dr. Franz Hofmann* (München), **der Uebergang von Nahrungsfett in die Zellen des Thierkörpers**[1]).

Sieht man von der noch unentschiedenen Frage ab, ob Kohlehydrate in Fett überzugehen vermögen, so bleiben nach Verf. drei verschiedene Ansichten über die Quellen, welche zur Füllung der Fettzellen vorhanden sind. 1. Der directe Uebergang des Fettes der Nahrung in die Fettzellen, gestützt durch den sichtbaren Erfolg eines fettreichen Futters. Diese Annahme setzt voraus, dass das verzehrte Fett in feinster Vertheilung durch das Darmepithel sowie durch die geschlossenen wasserdurchtränkten Membranen in die Fettzellen eintritt. 2. Mit der durchgreifenden Beweisführung, dass Eiweiss als Spaltungsproduct Fett gibt, war die Annahme der Einwanderung von Fetttröpfchen durch Membranen nicht mehr nothwendig, und der Ursprung von Fett aus Eiweiss erhielt ein solches Gewicht, dass jede Ablagerung von Nahrungsfett bezweifelt oder nur ausnahmsweise zugegeben wurde. 3. Vermittelnd zwischen 1. und 2. steht die Annahme von Radziejewski (Virchow 43. 268), dass die Fette durch den Pancreassaft u. s. w. zerlegt und später dann wieder rückgebildet werden.

Verf. bespricht die bisher vorliegenden Versuche von Radziejewski und von Subbotin über die Frage, ob Fett der Nahrung direct angesetzt wird. R. wählte den von Kühne angegebenen Weg, ein Fett, das sonst nicht im Thierkörper vorkommt, zu füttern und seine Ablagerung im Körper festzustellen. Er gab einem abgemagerten Hunde nahezu fettfreies Fleisch und Rüböl, dessen einer Bestandtheil die Erucasäure, im Thier nicht vorkommt. Nach längerer Fütterung zeigte sich mässiges Fettpolster und Fettreichthum der Muskeln mit einem Fett von niedrigerem Schmelzpunkt (als Hundefett), aber die chemische Untersuchung gab kein Resultat bezüglich der Erucasäure. Die bei diesem Versuche aufgetretene Fettablagerung ist nach Verf. nicht nothwendig auf das Nahrungsfett zu beziehen, denn seit feststeht, dass aus Eiweiss Fett hervorgeht, hat es nichts auffallendes, dass unter günstigen Verhältnissen, welche das aus Eiweiss entstandene Fett schützen, bedeutende Mengen davon in den Zellen liegen bleiben, während das direct gefütterte Fett verbrannt worden sein kann.

Subbotin verfütterte in ähnlichem Sinne Spermacet (zusammengeschmolzen mit Talg), konnte aber ebenfalls keinen Uebergang desselben ins Fettgewebe constatiren, so dass er zum Schlusse kam, dass der Uebergang der Fette ins Fettgewebe jedenfalls eine ganz untergeordnete Rolle spielt. Verf. bemerkt hiezu, dass diese Versuche nur darthun, dass keine dem Körper frem-

[1]) Zeitschr. f. Biologie VIII. p. 153—181.

den Fette abgelagert werden, und er suchte eine Versuchsanordnung zu treffen, bei der die Ablagerung von normal vorkommendem Fett entschieden werden konnte, ohne dass das früher vorhandene oder das aus Eiweiss gebildete Fett zu irrigen Beschlüssen führte.

Ein Hund, welcher seinen Fettvorrath vollständig verbraucht hatte, sollte mit viel Fett und wenig Eiweiss gefüttert, nach wenigen Tagen getödtet, und der Fettgehalt seines ganzen Körpers bestimmt werden. Fand sich mehr Fett vor, als aus dem Eiweiss entstehen konnte, und liess sich im Blute nur wenig circulirendes Fett nachweisen, so musste das Fett unter diesen Bedingungen in den Zellen abgelagert worden sein.

Dabei war es vor allem wichtig, einen Hund durch Hunger dahin zu bringen, dass der Fettvorrath vollständig erschöpft war. Dies hängt aber wesentlich von dem vorher im Thier aufgespeicherten Material ab. Bei sehr fettreichen Thieren tritt die Eiweissmenge in hohem Grade zurück, bei ihnen kann durch Hunger der Eiweissvorrath auf der zum Leben nothwendigen unteren Grenze früher angelangt sein, und das Thier geht an Eiweissmangel zu Grunde, während noch massenhaft Fett sich im Körper findet. Ein sehr fettreicher Hund war z. B. noch im Stande am 28. Hungertage ohne Anstrengung in seinen 1·4 Meter hohen Käfig zu springen, hatte während dieser Zeit 25·7% Gewicht verloren, und nach seiner Tödtung (am 30. Tage) konnte mit der Scheere noch 1250 Grm. Fett ausgeschnitten werden. Hingegen bei einem eiweissreichen aber sehr fettarmen Thiere ist der Fettvorrath bald erschöpft, und damit fällt die Ursache hinweg, welche den Eiweissumsatz (die Harnstoffproduction) gleichförmig und niedrig im Hunger erhält; es tritt nunmehr gesteigerte Eiweisszersetzung ein, und dies ist ein Kriterium, wann die hochgradigste Fettarmuth eingetreten ist. Die während des Hungerns sehr gleichmässige Harnstoffausscheidung steigt dann rasch an. Zugleich sinkt die Temperatur (bis 29·1° C. im After) und die bisher erhaltenen Kräfte des Thieres schwinden. So hatte z. B. ein kräftiger vorher mit viel Fleisch gefütterter Hund in 22 Hungertagen bereits um 31·7% des Anfangsgewichtes abgenommen und war in hohem Grade abgemagert.

Der zum Hauptversuch verwendete Hund besass ein Anfangsgewicht von 26·45 Kilo und hatte nach 30tägigem Hunger 10·45 Kilo = 39·5% verloren, und konnte sich nur mit Anstrengung auf den Füssen erhalten. Zur Fettnahrung erhielt er wenig Fleisch mit viel Speck, der sich dazu besser eignete, als reines Fett, indem jedes

kleinste Fetttröpfchen von einer Eiweisshülle umgeben ist, und so das Fett dem Darme nur langsam zur Resorption geboten wird.

Der Hund frass die ersten 5 Tage den Speck mit Gier, erbrach sich am 5., nahm am 6. Tage nur mehr eine kleine Menge zu sich und wurde desshalb durch Verblutenlassen getödtet. In den 5 Fütterungstagen wurde verzehrt:

Wasserfreies Fett Grm.	Fleisch frisch	Eiweiss im Speck trocken	N im Fleisch und Speck	Fett aus Eiweiss möglich
im Ganzen . . . 2389·1 [1]	986·8	39·5	39·7	130·7 [2]
per Tag . . . . 477·8	197·3	7·9	7·94	26·1

Um zu eruiren, wie viel von diesem genossenen Fett resorbirt worden ist, musste das Fett in Abzug gebracht werden, das mit dem Kothe entleert wurde und jenes, das sich im getödteten Thiere im Magen und Darm vorfand. Die betreffenden Wägungen ergaben:

im Kothe ausgeschieden	175·1	Grm.
am 5. Tage erbrochen	126·8	"
im Magen	179·3	"
im Darme	53·6	"
nicht resorbirtes Fett Summe . .	534·8	Grm.

Während der 5 Tage wurden somit vom Thiere resorbirt:

Nahrungsfett	Fett aus Eiweiss	Summe
1854·3 Grm.	130·7 Grm.	1985 Grm.

Diese Zahlen zeigen, dass auch der durch langen Hunger herabgekommene Körper noch sehr viel Fett verdauen kann, per Tag 397 Grm. Die Ursache der Functionsstörungen der Verdauung am 5. Tage, an dem Erbrechen und sehr fettreiche Entleerungen stattfanden (der letzte Koth enthielt 94·89 % Fett) ergab sich in der krankhaften Veränderung der Leber, die sehr vergrössert war und deren Zellen mit grossen Fetttropfen sich erfüllt zeigten. Ihre Menge musste nothwendig die Gallensecretion und dadurch die Fettresorption stören. Die frische Leber wog 511·7 Grm. und enthielt 12·89 % Fett.

[1]) Der Speck enthielt 3·75—2·15 % Wasser, 1·75—1·05 Fettgewebe und 94·5—96·8 % Fett.

[2]) Unter der Annahme Henneberg's, dass aus 100 trockenem Eiweiss 51·4 Grm. Fett entstehen.

Verf. erörtert nun die weiteren denkbaren Schicksale dieser resorbirten Fettmenge. Zu $\Theta\Theta_2$ verbrannt kann sie nach den bisherigen Erfahrungen nicht sein, denn nochmal so grosse Hunde gaben geringere Zahlen, als sich aus diesem täglichen Nahrungsfett berechnen würde. Hingegen kann bei unverhältnissmässigem Ueberwiegen eines Nahrungsstoffes eine ansehnliche Gewichtszunahme des Thieres mit der Ablagerung dieses Stoffes in Zusammenhang gebracht werden.

Das Thier wog vor dem Hunger	26450 Grm.	
am Ende des Hungers	16000 „	Differenz
„ „ „ 5. Fütterungstages . .	20190 „	4190

Zieht man vom Endgewichte am 5. Tage den unverdauten Futterrest = 685·6 Grm. ab, so erhält man als absolute Zunahme des Körpers 3504·4 Grm. = 21·9 %. Diese Zunahme konnte nicht Wasser sein, denn es wurde ein ganz normaler Wassergehalt gefunden:

Leber	67·55 %	Wasser
Blut	79·92 „	„
Muskel	76·51 „	„

auch war der Fettgehalt im Blute nicht grösser als gewöhnlich 0·08 % also verschwindend gegenüber der resorbirten Menge.

Es blieb noch übrig, zu sehen, wie viel Fett sich in dem ganzen Thier wieder auffinden liess. Das Fettgewebe um die Nieren und im Mesenterium wurde mit der Schere getrennt, bei 110° geschmolzen, abfiltrirt, und der krümlige Rest mitsammt dem Filter mit Aether behandelt. Dabei enthielt man 353·5 Grm. reines Fett.

Die Schwierigkeiten, das zerstreute Fett des ganzen übrigen Thieres zu bestimmen, beseitigte Verf. in der Art, dass er alle Theile zerkleinert zu einem gleichförmigen Brei mischte, und in einer kleinen bestimmten Portion das Fett bestimmte. Die Haut wird mit möglichst wenig Fett abgezogen und für sich behandelt; der übrige Körper wird in einem Dampftopfe bei geringem Druck 3—4 Stunden lang gekocht, worauf die Weichtheile sich leicht mit einem stumpfen Messer von den Knochen trennen lassen. Man erhält so 1. die Knochen, 2. die Haut, 3. die Hauptmasse der Weichtheile nebst Kochwasser. Das im letzteren bleibende Fett wird nach dem Kaltstellen abgeschöpft.

Zur Zerkleinerung der so gewonnenen Weichtheile wandte Verf. mit Erfolg eine Fleischschneidemaschine an; in der kürzesten Zeit ist so das ganze Thier oder die betreffende Portion Weichtheile in den feinsten Wurstbrei verwandelt, der mit den Händen gemengt

und dann gewogen wird. Einen Theil davon aus verschiedenen Tiefen des Breies genommen, benützt man zur Bestimmung des Fettes und der Trockensubstanz. In gleicher Weise kann man auch die Bestimmung anderer Bestandtheile des Körpers ausführen. Die Analyse des obigen Hundes, bei dem Blut, Leber und Oberschenkelmuskeln gesondert verarbeitet wurden, ergab Folgendes:

Theile des Thieres	Wasserhaltig	Trocken	Fett
Ausgelaufene Blutmenge .	1182·0 Grm.	237·3 Grm.	0·96 Grm.
Leber	511·7 „	166·0 „	65·96 „
Oberschenkelmuskeln . .	182·0 „	42·7 „	7·20 „
Haut mit Haaren	2408·0 Grm.	739·7 Grm.	94·44 Grm.
Kochwasser	4200 CC.	116.7 „	4·67 „ abgeschöpft
Brei d. Muskeln u. Organe	6029·0 Grm.	1942·5 Grm.	568·40 Grm.
Kochwasser	12000 CC.	364·8 „	15·6 „ abgeschöpft
Knochen	—	1759·0 Grm.	242·0 Grm.
Fett vom Mesenterium . .	—	353·5 „	353·5 „
	Summe . .	5722·2 Grm.	1352·7 Grm.

Da man das Lebendgewicht des Hundes am 6. Tage der Fütterung vor der Tödtung kennt, so ergibt sich für das ganze Thier:

Lebendgewicht	19504·0	Grm. (nach Abzug des Darminhaltes)
Feste Theile	5722·2	„
Wasser	13781·8	„
Fett	1352·7	„

Die gefundene Fettmenge mit dem in der Nahrung enthaltenen so wie mit dem aus Eiweiss entstehbaren verglichen gibt:

	in der 5tägigen Versuchsperiode
Resorbirtes Fett der Nahrung	1854·0 Grm.
Aus Eiweis entstehbar	130·7 „
Dem Körper zur Verfügung	1984·7 Grm.
Im Körper aufgefunden	1352·7 „
Zerstört	632·0 Grm.

Man sieht daraus, dass das im Körper zurückbehaltene Fett von dem aus Eiweiss entstandenen nicht gedeckt wird, es bleibt ein Ueberschuss von mehr als 1000 Grm. Fett, welches nichts anderes als Nahrungsfett sein kann, das sich in dem vorher äusserst fettarmen Thiere abgelagert hat. Das Fettwerden des thierischen Organismus beruht somit nicht allein darauf, dass das aus Eiweiss abgespaltene Fett in den Zellen liegen bleibt, sondern es trägt auch das Nahrungsfett als solches dazu bei.

Verf. erwähnt noch, dass, wie ihm mitgetheilt wurde, Prof. Voit bei der Berechnung von schon früher zusammen mit Pettenkofer ausgeführten Respirationsversuchen an Hunden Verhältnisse antraf, welche ebenfalls nur in dem Sinne eines Fettansatzes gedeutet werden können.

160. *Ernst Schulze*, **Zusammensetzung und Verdaulichkeit des im Wiesenheu enthaltenen Fettes** [1]).

Früher hat J. König (Landwirthsch. Versuchsstationen XIII.) Versuche gemacht, über die fettartigen Substanzen des Rauhfutters und deren Verdaulichkeit, und hat dabei folgende Resultate bekommen. Bei der Extraction der Futterstoffe mit Aether lösen sich neben den Fettkörpern auch Farbstoffe auf, deren Entfernung aus den ätherischen Lösungen mit Thierkohle gelingt, worauf beim Verdunsten farbloses Fett hinterbleibt. Wird dieses entfärbte Fett in kochendem absoluten Alkohol gelöst, so scheidet sich beim Erkalten eine Substanz in schneeweissen Flocken oder Blättchen ab, welche König als Wachs ansieht und die in kaltem absoluten Alkohol sehr schwer löslich ist. Die vom Wachs abfiltrirte Lösung hinterlässt beim Verdunsten eine zweite in kaltem Alkohol leicht lösliche flüssige Substanz von der annähernden Elementarzusammensetzung eines Gemisches von Trioleïn, Tristearin und Tripalmitin, während der erste wachsartige Theil viel reicher an C war (81·9—82·5%). König hat nun ferner Ausnützungsversuche mit Wiesenheu und Kleeheu gemacht und darin, so wie im Koth, das Aetherextract auf die angegebene Weise behandelt. Es zeigte sich, dass die Elementarzusammensetzung des im kalten Alkohol löslichen Theils der Kothfette nicht mehr den eigentlichen Fetten entsprach, sondern sich dem Wachse näherte, so dass König schloss, dass das eigentliche Fett (die Glyceride) des Heues im Koth nicht wieder zum Vorschein kommt, und dass man

1) Landwirthsch. Versuchsstationen 1872. Band XV. p. 81.

es im Aetherextract des Kothes nur noch mit dem Wachs zu thun habe. Ferner stellte sich nach König heraus, dass die von den Thieren im Heu verzehrte in kaltem Alkohol lösliche Fettmenge annähernd übereinstimmt, mit der Menge des von den Thieren verdauten Aetherextractes, so dass man darnach zu der Folgerung berechtigt schien, es sei die Trennungsmethode mit kaltem Alkohol ein Mittel, sich über die verdauliche Menge Fett im Rauhfutter annähernd Aufschluss zu verschaffen.

Bei den Versuchen, welche Schulze in Gemeinschaft mit Märker unter Henneberg's Leitung über diesen Gegenstand angestellt hat, konnte aber eine solche Uebereinstimmung zwischen dem Gehalt des verzehrten Heues an in kaltem Alkohol löslichen Fett und dem zur Verdauung gelangten Aetherextract nicht constatirt werden. Es wurden 2 Wiesenheusorten verfüttert, und es gelangte zur Verdauung vom Aetherextract des Wiesenheues *a* 54% von dem des Wiesenheues *b* 15%. Trotzdem zeigten sich nur geringe Unterschiede in der Zusammensetzung der Aetherextracte der Heusorten, wenn sie nach der König'schen Methode mit Alkohol zerlegt wurden.

Es enthielt nämlich:

Wiesenheu *a* 3·0% Aetherextract
und darin { 1·34 in kaltem Alkohol lösliches Fett, 0·47 Wachs.

Wiesenheu *b* 2·60% Aetherextract
und darin { 1·14 in kaltem Alkohol lösliches Fett, 0·47 Wachs.

Vergleicht Verf. bei den einzelnen Versuchen die im Heu verzehrte Menge von in kaltem Alkohol löslichem Fett mit der zur Verdauung gelangten Aetherextractmenge, so ergeben sich Zahlen, bei denen von einer Uebereinstimmung nicht die Rede sein kann:

	Die Thiere hatten pro Tag und Stück Aetherextract verdaut	Die Thiere hatten pro Tag und Stück in kaltem Alkohol lösliches Heufett verzehrt
Heu *a*	15·2 Grm.	12·3 Grm.
	18·0 „	14·5 „
	14·4 „	13·2 „
	14·9 „	13·2 „
	16·5 „	12·3 „
Heu *b*	2·6 „	8·7 „
	3·6 „	11·0 „
	3·8 „	8·9 „

In einem Falle hat Verf. auch den Aetherextract aus Koth der König'schen Trennungsmethode unterworfen, um zu sehen, ob alles Heuwachs im Koth wieder gefunden werde, es war dies aber nicht der Fall:

	Die Thiere hatten pro Tag und Stück im Futter verzehrt	im Koth ausgeschieden
in kaltem Alkohol lösl. Fett	8·89 Grm.	5·33 Grm.
Wachs	4·08 „	2·60 „

Verf. stellt dann noch die Frage, ist es wahrscheinlich, dass der in kaltem Alkohol lösliche, bisher als Fett bezeichnete Theil des ätherischen Heuextractes zum grössten Theile oder ganz aus Glyceriden besteht? Nach König ist allerdings die Elementarzusammensetzung dieses Theiles des Extractes einem gewöhnlichen Glyceridgemenge entsprechend, aber dies gibt keine genügende Sicherheit bevor nicht das Vorkommen von Glycerin darin nachgewiesen ist. Verf. verwendete deshalb 3—4 Grm. von in kaltem Alkohol löslichem Heufett zu einem Verseifungsversuche mittelst Bleiglätte, war aber nicht im Stande in der wässrigen mit H_2S behandelten und vom Schwefelblei getrennten Flüssigkeit Glycerin nachzuweisen, weder durch Kali + Kupfervitriol, noch durch den Versuch einer Acroleïnbildung. In den Aetherextracten der vom Verf. verwendeten beiden Heusorten waren demnach keine Glyceride enthalten.

161. *Dr. H. Weiske*, Proskau, **Verdaulichkeit der Cellulose beim Schwein** [1]).

Die Verdaulichkeit der Cellulose ist bereits für viele Thiere, meist Herbivoren dann für den Menschen nachgewiesen worden. Wie sich die Rohfaser im Verdauungsapparate des Schweins verhält, ist noch nicht festgestellt worden. Verf. hat unter Mitwirkung von E. Wildt in Proskau nachstehenden Versuch ausgeführt:

Als Versuchsthiere dienten zwei Schweine im Alter von circa 8 Monaten. Sie erhielten 14 Tage lang (25. Juni—8. Juli) pro Tag und Stück 15 ℔ Wicken- und Hafergemenge im frischen Zustande. Die ersten 8 Tage dienten als Vorversuch, in den letzten 6 Tagen wurden die festen Excremente genau gesammelt, die Trockensubstanz des Futters täglich bestimmt, sowie die von jedem Thiere hinterbliebenen Futterrückstände zurückgewogen. Ausserdem wurden die

[1]) Landwirthschaftliche Versuchsstationen 15. 90. — Chem. Centr. 1872, pag. 411.

Thiere selbst gewogen: Schwein I wog 56·50 bis 57·00 Kilo, Schwein II 55·75 bis 56·00 Kilo in der Versuchszeit vom 3. bis 9. Juli.

Das täglich abgemähte Gemenge wurde behufs Verfütterung und Trockenbestimmung klein geschnitten und gemischt, und 2mal 15 Pfund zum Verfüttern abgewogen.

15 ℔ des verabreichten Grünfutters enthielten im Mittel von 6 Bestimmungen (3.—8. Juli) 2·68 ℔ lufttrockene und 2·41 ℔ trockene Substanz. In 100 Theilen des trockenen Futters waren:

Proteïn	16·56
Fett	4·21
Rohfaser (Asche- und N frei)	28·70
N freie Substanz	40·27
Asche (C und CO_2 frei)	10·26

Die während der 6tägigen Versuchszeit zurückgewogene Futtermenge betrug bei

	Schwein I	Schwein II	
	2280·0 Grm.	3595·0 Grm.	lufttrocken
pro Tag also	380·0 „	599·1 „	„

Trocken- und Rohfaserbestimmungen dieser Rückstände ergaben, dass im Durchschnitte bei I pro Tag 332·04 Grm. trockene Futterrückstände blieben mit 133·02 Grm. Rohfaser, und bei II 524·57 Grm. trockene Rückstände mit 206·89 Grm. Rohfaser.

Die an den 6 Versuchstagen binnen 24 Stunden entleerten Fäces wurden gleichfalls gewogen, gemischt und zu Trocken- und Rohfaserbestimmungen davon Proben genommen. Die ausgeschiedenen Fäcesmengen waren

bei Schwein I:

	frisch	lufttrocken	trocken
vom 3.—8. Juli . .	17488·61 Grm.	2154·11 Grm.	1876·49 Grm.
daher pro Tag . . .	2914·77 „	359·02 „	312·75 „
bei Schwein II			
vom 3.—8. Juli . .	10091·82 Grm.	1241·59 Grm.	1087·52 Grm.
pro Tag	1681·97 „	206·09 „	181·25 „

In diesen Fäces waren im trockenen Zustande bei I 40·11 % Rohfaser und bei II 33·21 % Rohfaser enthalten.

Es hatte demnach Schwein I in den durchschnittlich pro Tag vorgelegten 1205·0 Grm. (2·41 ℔) Trockensubstanz = 345·84 Grm.

Rohfaser minus 133·02 Grm. (in den Futterrückständen) also im Ganzen 212·82 Grm. Rohfaser aufgenommen. Dagegen hatte dasselbe Thier pro Tag 312·75 Grm. trockene Fäces mit 125·44 Grm. Rohfaser ausgeschieden; es waren mithin 87·38 Grm. = 41·06 % Rohfaser zur Verdauung gelangt.

Schwein II hatte im Ganzen (345·84 minus 206·89) 138·95 Grm. Rohfaser pro Tag aufgenommen, dagegen durchschnittlich pro Tag 181·25 Grm. trockene Fäces mit 60·19 Grm. Rohfaser ausgeschieden; es waren mithin 78·76 Grm. = 56·68 % Rohfaser zur Verdauung gelangt; im Mittel beider Thiere also 48·87 %.

Es geht aus diesem Versuche hervor, dass das Schwein ebenso wie die Herbivoren im Stande ist Rohfaser zu verdauen, wobei jedoch zu erwarten steht, dass je nach Art, Beschaffenheit und Alter des betreffenden Futters die Verdaulichkeit dieses Stoffes sich vermehren oder vermindern kann.

162. *Dr. W. O. Leube* (Erlangen), **über die Ernährung der Kranken vom Mastdarm aus**[1]; **derselbe, über die Anwendung des Pancreas-Glycerinextractes zur Ernährung vom Mastdarm aus**[2].

Verf. beschreibt in dieser ausführlichen (ersten) Arbeit Experimente, welche sich auf die Ernährung vom Mastdarm aus beziehen, namentlich um Erfahrungen zu gewinnen für jene schlimmen Fälle der ärztlichen Praxis, in welchen die ersten Wege des Verdauungskanales der Einführung der Speisen Hindernisse in den Weg legen.

Unter den Arbeiten über die Verdauung im Darm hat die neueste über diesen Gegenstand von Eichhorst (Thierchem. I. p. 198) als Resultat ergeben, dass dem Succus entericus jedes peptische Ferment in der ganzen Länge des Darmtractus fehle, und ebenso ein diastatisches Ferment wenigstens in der Ausdehnung des Dickdarm nicht vorkomme. Es darf deshalb angenommen werden, dass im Dickdarm eine eigentliche Verdauung nicht oder nur untergeordnet stattfinde, und dass die Hauptfunction des Dickdarms in der Aufsaugung der fertig gebildeten Verdauungsproducte bestehe. Es wäre also, wo die Aufgabe vorliegt, einen Kranken per clysma zu ernähren, zunächst darauf zu denken, leicht aufsaugbare Substanzen zu injiciren. Das Eiereiweiss wird nach den Versuchen von

[1]) Deutsch. Archiv für klinische Medicin. Band X. p. 1—54. — [2]) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1872 Nr. 30.

Voit und Bauer (Zeit. Biolog. V. 536) und von Eichhorst (l. c.) für sich gar nicht, und theilweise nur dann resorbirt, wenn ein Zusatz von Kochsalz gemacht wird. Dieser Zusatz bringt aber bei Nahrungsklystiren Missstände mit sich, einmal durch die leicht erfolgende Diarrhoe bei etwas zu hoch gegriffenem Kochsalzgehalt und dann durch das Erscheinen von Albumin im Harn. Theoretisch viel mehr begründet wären die Peptone als Einspritzungsmaterial wegen ihrer leichten Diffundirbarkeit, jedoch steht dabei nach den Ueberlegungen des Verf. für die ärztliche Praxis die Schwierigkeit der Bereitung von Peptonlösungen entgegen, abgesehen vom Kostenpunkt. Letzteres gilt auch für den von Voit benützten Fleischsaft (durch Auspressen gewonnen) da 1 Kilo Fleisch nur $^1/_4$ Liter Saft gibt mit einem Eiweissgehalt von 84 Grm.

Bei diesem Stand der Frage suchte Verf. eine Methode des Ernährungsclysmas ausfindig zu machen, bei welchem die Präparation der aufsaugbaren Injectionsmasse nicht ausserhalb des Organismus geschieht, sondern statt dem Verdauungsofen der constanten Temperatur des Rectums selbst überlassen werde. Er verfiel dabei auf die Pancreasdrüse, deren Vielseitigkeit in der Wirkung sich bekanntlich ebensowohl auf Eiweiss als auf Fett und Stärke bezieht, und gibt eine Vorschrift, welche darin besteht, dass die fein zerhackte Pancreasdrüse mit eben solchem Fleisch zu einem dünnen Brei gemischt injicirt wird. Dadurch sollte die Pancreasverdauung vom Dünndarm in den Dickdarm verlegt werden. Die mehr breiige als flüssige Consistenz des Clysmas macht ein längeres Verweilen im Darme möglich, und anderseits wirkt die durch die Pancreasbeimischung alkalisch gemachte Reaction des Breies nicht als Reiz auf die Dickdarmschleimhaut, so dass auch dadurch ein schnelles Abgehen entferntgehalten wird.

Die Vorschrift des Verf. ist folgende: Auf eine Injection werden 150 bis 300 Grm. recht fein geschabtes und gehacktes Fleisch genommen und mit 50 bis 100 Grm. möglichst fettfreier und zerhackter Pancreasdrüse (vom Schlächter bezogen) gemengt und mit lauem Wasser zu einem Brei angerührt. Die Injection selbst macht Verf. mit einer kleinen im Original abgebildeten Druckspritze, die durch einen Clysopompschlauch mit der in das Rectum einzuführenden Hornspitze ($^3/_4$—1 CC. weit) in Verbindung steht. Bei dieser Weite des Rohrs und dem grösseren Druck lässt sich der Fleischbrei ziemlich hoch (Col. descend. auch transvers.) hinaufbringen.

Die Clysmamasse verweilt ganz gewöhnlich 12, 24 bis 36 Stunden im Darm, und der nach 12—24 Stunden entleerte Koth unterscheidet sich vom gewöhnlichen Koth nicht wesentlich, weder in Consistenz, noch Farbe noch Geruch. Er enthielt wenig Peptone, und weder Leucin noch Tyrosin.

Verf. hat nun eine Reihe Versuche am Hund [1]) und Menschen gemacht, um den Einfluss zu untersuchen, den die aus Fleisch und Pancreas bestehende Injectionsmasse auf den Stoffwechsel zumal die N Ausscheidung ausübt. Die 3 hiezu eingeschlagenen Wege waren folgende:

1. Ein im N Hunger sich befindendes Thier muss eine Steigerung in der N Ausfuhr zeigen, wenn es die ihm per anum eingeführte Nahrung verdaut. Ein kleiner Wachtelhund erhielt keine andere Nahrung als Amylum und Fett im Verhältniss beider Stoffe wie 40 : 100. Er wurde 5mal im Tage kathetrisirt. Die folgende Tabelle (gekürzt) zeigt die Resultate.

Tag	Harn CC.	Nahrung in Grm.		N Ausfuhr pro die	Bemerkung
		per os	per anum		
1.	—	140 { Fett Stärke	0	—	—
2.	—	140 „	0	—	—
3.	70	90 „	0	0·73	—
4.	75	90 „	0	0·64	—
5.	—	44 „	—	—	—
6.	100	90 „	0	0·81	—
7.	175	15 „	45 Fleisch und 15 Pancreas	1·23	Nahrungsklysma schon nach 10 Std. entleert
8.	200	nicht bestimmt	60 Fleisch und 20 Pancreas	1·75	—

Man sieht die Steigerung in der N Ausfuhr am 7. und 8. Tage, nachdem die Fleischklystire verabfolgt worden waren, und erkennt daraus ihre Resorbirbarkeit.

2. Ein im N Gleichgewicht sich befindendes Thier muss, die Resorbirbarkeit des Fleischklystirs vorausgesetzt im N Gleichgewicht bleiben, wenn ein grösserer Theil der zur Erhaltung dieses Gleich-

[1]) Hier sei noch der originelle Käfig erwähnt, welchen Verf. für seine Hunde benützte, um die Aufsammlung des Harns vollständig und sicher zu machen, und das Hinauspissen der Thiere unmöglich zu machen. Dieser Hundestall, wozu die Idee in letzter Instanz Bunsen gab, war ein mit dem Halse nach unten gekehrter auf einem passenden Holzgestelle befestigter Schwefelsäureballon mit einem querovalen Ausschnitt oben nahe der Decke, durch welchen der Hund eingebracht wird. Das Thier befindet sich darin in sitzender Stellung, und aller Harn fliesst durch den nach abwärts gerichteten Hals in ein untergestelltes Gefäss. Als Boden des Käfigs also Verschluss des Halses dient ein rundes Drahtgitter von verzinntem Eisen, welches die Excremente zurückhält. Am Schlusse jedes Versuchstages können die Wände des Ballons leicht noch mit der Spritzflasche abgespült werden.

gewichtes nothwendigen Nahrung ihm per anum zugeführt wird. Von den 2 hieher gehörigen an einem kleinen Wachtelhund ausgeführten Versuchsreihen ist die zweite hier ausgehoben. Ein Theil des Fleisches wurde statt per os per anum einverleibt, der Harn durch mehrfache Kathetrisirung im Tag gewonnen.

Tag	Nahrungszufuhr Grm.		N Ausfuhr durch den Harn in Grm.	Bemerkung
	per os	per anum		
1.	230 Fleisch 20 Pancreas	0	7·28	
2.	230 „ 20 „	0	7·27	
3.	230 „ 20 „	0	6·95	
4.	170 „ —	60 Fleisch 20 Pank.	—	Klysma nach 8 St. ab. N Bestimm. unterblieb.
5.	170 „ —	60 „ 20 „	6·34	

Die N Ausscheidung blieb daher am 5. Tage im wesentlichen die gleiche. Verf. war auch in der Lage durch die Aufopferungsfähigkeit eines seiner Schüler einen ähnlichen Versuch am Menschen durchzuführen. Die Kost wurde passend ausgewählt und regelmässig eingehalten. Nachdem die durch 4 Tage hintereinander entleerte Harnstoffmenge fast absolut dieselbe war, wurde der ganze Fleischtheil der Nahrung, der sonst als Beefsteak genossen wurde, mit 80 Grm. feinst zerhackter Pancreassubstanz gemischt ins Rectum eingespritzt. Das Fleisch war immer von Sehnen und Fett möglichst befreit. Der tägliche Speisezettel war in Grm.: 200 Fleisch, 200 Brot, 100 Käse, 20 Butter, 1000 CC. Bier, 500 CC. Milch. Harnstoff, Chlor und Phosphorsäure wurden wie üblich titrirt.

Tag	Nahrungszufuhr		Harnmenge	Spec. Gew.	Harnstoff	Phosphorsäure	Chlornatr.	Bemerk.
	per os	per anum						
1.	Gemischte Kost wie oben	0	1260	1·023	42·1	2·7	13·2	
2.	detto	0	1075	1·026	42·0	3·1	13·7	
3.	detto	0	1250	1·021	41·7	2·7	14·0	
4.	detto	0	1720	1·016	40·2	2·9	14·9	
5.	Gemischte Kost ohne Fleisch	200 Fleisch u. 80 Panc.	2010	1·012	33·7	2·2	11·2	Nach 9½ Std. Entleerung
6.	detto	200 Fleisch u. 80 Panc.	1675	1·017	39·0	2·6	15·0	Nach 11 Std. Entleerung

Wie die Zahlen zeigen, hält Verf. den Versuch für gelungen, und demnach ergebend, dass im Stickstoffgleichgewicht keine wesentliche Aenderung eintritt, wenn ein grosser Theil der sonst gegessenen Nahrung per Clysma dem Körper zugeführt wird [1])

3. Eine Controle für die Assimilation von N-haltiger Substanz aus dem Fleischpankreasclystier musste die Untersuchung des nach einer solchen Injection gelassenen Kothes ergeben, und zwar musste die N-Menge der Injectionsmasse absolut grösser sein, als die des daraus producirten Kothes. Um den Darm, in den die Fleischmasse eingespritzt werden soll, leer zu machen, wurde das Thier einige Tage hungern gelassen und der Darm durch Wasserclystiere gereinigt. Den Fehler, den die ebenfalls N-hältigen, in den Darmkanal ergossenen Säfte auf die Zusammensetzung seines Inhaltes ausüben, hat Verf. dadurch theilweile zu eruiren gesucht, dass er mehrere Tage ganz N-freie Kost (Amylum und Fett) gab und den N in dem so erzeugten Kothe bestimmte. Der dabei gefundene Procentgehalt wurde dann vom Procentgehalt des Fleischpankreaskothes abgezogen.

Der Versuch war folgender. Ein Fleischerhund bekam zwei Tage lang N-lose Kost und dann zwei Tage nur Wasser. Auf ein Clysma entleerte er wenig schwarzen Koth (von früherer Nahrung herrührend), dann hellgelben Koth, der N-losen Nahrung entsprechend. Letzterer wurde getrocknet und enthielt dann 9·28 % N. Nachdem der Hund zwei Tage gehungert hatte, und der Darm durch ein Clysma gereinigt war, wurden 60 Grm. Fleisch mit 20 Grm. Pankreas eingespritzt und eine Probe dieses Gemisches zur N-Bestimmung bei Seite gestellt. 21 Stunden nach der Injection wurde das Thier durch Chloroform getödtet und der Inhalt des Dickdarms gesammelt und getrocknet.

Das Pankreasfleischgemisch enthielt (110°) 75·21 % Wasser und getrocknet 21·37 % N. Der Fleischpankreaskoth enthielt trocken 10·0 % N und hatte ein Trockengewicht von 26·56 Grm. Der ganze Koth enthielt daher 2·65 Grm. N. Hievon muss die N-Menge in Abzug gebracht werden, welche durch die Darmsecrete bedingt ist. Dieselbe beträgt nach obiger Analyse $\frac{9{\cdot}28 \times 26{\cdot}56}{100} = 2{\cdot}46$ Grm., so dass von dem gefundenen N nur 0·19 Grm. als Ausdruck für den N der unverdauten Injectionsbestandtheile überbliebe.

---

[1]) [Die N-Zufuhr war übrigens an den zwei eigentlichen Versuchstagen (5 und 6) merklich grösser, nämlich um je 80 Grm. Pankreasdrüse, die wegen ihres reichen Leucingehaltes viel N-reicher als Fleisch ist. M.]

Es ist demnach das Resultat des Versuches, dass fast der ganze im Fleischpankreaspräparate dem Körper per Clysma zugeführte N vom Dickdarm aus resorbirt wurde.

Verf. hat auch Versuche über die Verdauung von Fett gemacht, wenn es mit Pankreas-Fleischbrei gemischt in den Darm injicirt wird. In zwei Fällen, bei welchen nach Verabfolgung eines solchen fetthaltigen Clystiers einige Zeit später mittelst Wasserclystieren der Mastdarminhalt wieder herausgespült worden war, konnte von der injicirten Fettmenge nur eine unbedeutende Menge wieder gefunden werden.

Den letzten Theil der Abhandlung bilden einige Krankengeschichten.

In der zweiten der oben citirten Abhandlungen theilt Verf. nachträglich mit, dass sich für die Herbst- und Wintermonate seine Fleischpankreasclystiere bewährt haben, dass aber in der heisseren Jahreszeit die Drüse so rasch sich zersetzt, dass es sich empfiehlt, statt der Drüse selbst, einen Glycerinauszug zu verwenden. Die Drüse des Rindes, welche für drei Injectionen ausreicht, wurde fein zerhackt mit 250 C. C. Glycerin versetzt und in der Reibschale zerrieben; von dieser Pankreasglycerinmischung wurde je ein Drittheil zu 120—150 Grm. Fleisch gefügt. Man kann auch das vorher abgepresste Glycerin nehmen.

163. *Dr. A. Dupré*, über die Ausscheidung des Alkohols.[1])

In Folge der gegnerischen Ansichten von Perrin, Lallemand, Parkes und Wollowicz gegen die vom Verf. und Thudichum schon früher ausgesprochene Behauptung, dass nur ein Theil des eingenommenen Alkohols durch die Excretionswege wieder ausgeschieden, während der grösste Theil im Körper verbrannt werde, hat Verf. diese Frage von Neuem untersucht. Dupré macht mit Recht darauf aufmerksam, dass wenn die Angaben obengenannter Forscher richtig wären, die Menge des ausgeschiedenen Alkohols bei täglichem Alkoholgenuss sich von Tag zu Tag mehren müsste, bis endlich die ausgeschiedene der eingenommenen Menge gleichkäme, was nie der Fall ist.

Der im Urin enthaltene Alkohol wurde nach wiederholter Destillation, mittelst chromsauren Kali und Schwefelsäure in Essigsäure übergeführt, diese abdestillirt und mit Normalnatron titrirt. Controlversuche zeigten, dass wenn 0·1 und 0·025 Grm. Alkohol ge-

[1]) Proceedings of Royal Soc. vol. XX. p. 268.

nommen wurden, die gewonnene Essigsäure je 0·0924 und 0·0253 Grm. Alkohol entsprach.

Der in der Exspirationsluft enthaltene Alkohol wurde in folgender Weise aufgefangen. Die ausgeathmete Luft wird vermittelst eines passenden Mundstückes durch eine mit Chlorcalcium gefüllte Röhre in einen leicht belasteten Gasbalg geleitet und geht von da durch eine mit Wasser gefüllte und auf dem Siedepunkt gehaltene Flasche in eine Vorlage, die auf der anderen Seite wieder mit der äusseren Luft communicirt. Es wird eine halbe Stunde lang durch diesen Apparat geathmet; die den Alkohol der Ausathmungsluft aufnehmenden Wasserdämpfe werden in der Vorlage condensirt und der Alkohol wird ähnlich wie im Urin quantitativ bestimmt. Controlversuche zeigten auch hier die Methode als eine sehr brauchbare, indem $^3/_4$ des in 12 Cubikfuss Luft verdunsteten Alkohols im Destillat wiedergewonnen wurden.

Die durch Haut und Excremente ausgeschiedene Menge wurde bei früheren Versuchen so klein gefunden, dass sie bei diesen Versuchen nicht weiter berücksichtigt wurde.

In der ersten Versuchsreihe wurde nach einer totalen Enthaltsamkeit von Alkohol während 11 Tage Urin und Athmungsluft untersucht und vom 12. bis 24. Tage täglich 112 cc. Brandy (= 48·68 Grmm. absoluten Alkohols täglich) genommen. Urin und Ausathmungsluft wurden am 12., 18. und 24. Tage untersucht; die Menge des durch die Nieren ausgeschiedenen Alkohols während dieser Tage betrug 0·3984 Grm., während durch die Lungen im Laufe dieser Zeit 0·2064 Grm. abgegeben wurden.

In der zweiten Versuchsreihe wurde die in den verschiedenen Zeitperioden nach dem Alkoholgenuss ausgeschiedene Menge desselben bestimmt.

Die Einnahme betrug 26·08 Grm. absoluten Alkohols, die Ausscheidung ging in folgender Weise vor sich:

Periode der Ausscheidung	in Athmungsluft	im Urin
In den ersten drei Stunden	0·09522	0·164
„ „ zweiten „ „	0·00414	0·0029
„ „ dritten „ „	0·00345	0·00207
Am ersten folgenden Tage	0·00276	0·00184
„ zweiten „ „	0·00276	0·00212

Es wurden demnach während der ersten drei Stunden nach dem Alkoholgenuss $^9/_{10}$ der durch die Niere und die Hälfte der durch die Lungen in drei Tagen entleerten Alkoholmenge ausgeschieden. Verf. kommt daher zu dem Schlusse, da die Quantität des ausgeschiedenen Alkohols nicht bei Fortbestand der Alkoholdiät wächst, dass ein Theil des eingenommenen Alkohols im Systeme selbst verbrannt wird, und dass die Ausscheidung einer eingenommenen Dosis Alkohol 24 Stunden nach der Einnahme aufhört. Verf. fand ferner, ähnlich wie Lieben, selbst bei langanhaltender völliger Enthaltsamkeit von geistigen Getränken im Urin eine Substanz vor, die die meisten Alkoholreactionen gibt, ohne jedoch Alkohol zu sein und glaubt eine gewisse Abhängigkeit im Auftreten dieser Substanz vom Alkoholgenuss bemerkt zu haben. (Engl.)

164. *Dr. A. Dupré*, **die physiologische Wirkung des Alkohols. Eine Antwort an Dr. Subbotin.**[1])

Verf. macht Subbotin (dies. Jahresber. I p. 292) zum Vorwurf, dass er unpassende Versuchsthiere wählte und viel zu grosse Mengen Alkohols verwandte, um Schlüsse auf die Ausscheidung mässiger Mengen ziehen zu können, trotzdem weist er an Subbotin's Versuchen selbst nach, dass die grösste Quantität Alkohols in den ersten 14 Stunden nach der Einnahme ausgeschieden wurde und dass diese nur höchstens $^1/_5$ der eingeführten ausmachte. Verf. glaubt demnach seine oben besprochene Ansicht über die Alkoholelimination durch Subbotin's Versuche bestätigt gefunden zu haben.

Verf. hält ferner den Alkohol Subbotin gegenüber für einen Nahrungsstoff; seine Bemerkungen darüber sind im Original nachzusehen. (Engl.)

165. *Prof. C. Liebermeister* (Tübingen), **über die Kohlensäureproduction bei Anwendung von Wärmeentziehungen.**[2])

Durch calorimetrische Untersuchungen ist bereits längere Zeit festgesetzt, dass Wärmeentziehungen von der äusseren Haut aus eine ausserordentliche Steigerung der Wärmeproduction zur Folge haben.

---

1) The Practitioner. vol. IX. p. 28.

2) Dritter Artikel von des Verf. Untersuch. über die quantitativen Veränderungen der Kohlensäureproduction beim Menschen. Deutsches Archiv f. klin. Medicin. Bd. X. p. 89—102 und p. 420—453.

Da diese Thatsache nur durch die Annahme einer entsprechenden Vermehrung der Oxydationsvorgänge im Organismus gedeutet werden und eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung nicht bemerkt werden konnte, so untersuchte Verf. die Kohlensäureausscheidung unter dem Einflusse verschiedener Arten der Wärmeentziehung mit Hülfe des von ihm früher (Deutsch. Arch. f. klin. Medic. VII. 76) beschriebenen Respirationskastens.

1. Einfluss kalter Abwaschungen. Die Versuchsperson verweilte in halb sitzender Stellung im Apparate, entkleidet, aber zunächst in eine Decke gehüllt. Dann wurde die Decke abgelegt, und der grösste Theil des entblössten Körpers von Zeit zu Zeit mit einem in Eiswasser getauchten Schwamme benetzt. Dann wurde wieder die Decke umgehängt u. s. f. Unter diesen Umständen schied ein Individuum von 20 Jahren aus:

in der	ersten	halben	Stunde	(eingehüllt)	15·3	Grm.	CO_2
„ „	zweiten	„	„	(entbl. u. abgew.)	27·8	„	„
„ „	dritten	„	„	(eingehüllt)	15·1	„	„
„ „	vierten	„	„	(entblösst u. abgew.)	24·9	„	„
„ „	fünften	„	„	(eingehüllt)	15·6	„	„

Ein zweiter gleich angestellter Versuch zeigte mit diesem übereinstimmend, dass zur Zeit der Entblössung eine vermehrte CO_2-Ausscheidung stattfand, und dieser zweite Versuch ausserdem, dass bei längerer Fortsetzung des Wärmeverlustes (1 Stunde) auch in der zweiten halben Stunde diese vermehrte CO_2-Ausscheidung noch andauert.

2. Einwirkung kühler Luft. Da frühere Untersuchungen ergeben haben, dass auch die Einwirkung mässig kühler Luft auf den unbekleideten Körper ein Steigen des Thermometers in der Achselhöhle zur Folge hat, lag es nahe, zu vermuthen, dass auch hier grössere Wärmeproduction resp. Steigerung des Stoffumsatzes stattfinde. Es wurde deshalb folgender Versuch gemacht. Hr. G., 23 J. alt, sass in dem Apparat, abwechselnd in wollene Decken gehüllt, dann entblösst u. s. f. Die Lufttemperatur im Kasten war am Beginn des Versuches 18° C. und stieg allmälig auf 23·9. Die CO_2-Ausscheidung zeigte folgendes Verhalten:

in der	ersten	halben	Stunde	(eingehüllt)	17·9	Grm.	CO_2
„ „	zweiten	„	„	(entblösst)	24·2	„	„
„ „	dritten	„	„	(eingehüllt)	18·5	„	„
„ „	vierten	„	„	(entblösst)	20·0	„	„
„ „	fünften	„	„	(eingehüllt)	17·4	„	„

Dieser Versuch zeigt somit, dass die Entblössung der Körperoberfläche genügt, um die CO_2-Ausscheidung merklich zu steigern, und dass dabei wirklich die Wärmeentziehung betheiligt ist, geht aus einem zweiten, an derselben Versuchsperson auf gleiche Weise angestellten Versuch hervor, bei welchem die Lufttemperatur des Kastens höher (25—28° C.) war, und der keine genügenden Differenzen in der CO_2-Ausscheidung zwischen „eingehüllt" und „entblösst" mehr erkennen liess.

3. Kalte Bäder. Um auch an den im Bade sitzenden Menschen die ausgeschiedene CO_2 zu bestimmen, wurde eine besondere Badewanne angefertigt, die sich in Form und Grösse so dem Apparate anpasste, dass hinter der Wanne noch ein wenn gleich beschränkter Raum zum Sitzen übrig blieb. Dabei war zunächst zu vermuthen, dass die grosse Menge Badewasser einen merklichen Theil der ausgeschiedenen CO_2 absorbiren werde, jedoch eine genauere Ueberlegung zeigte dem Verf., dass dieser Fehler im äussersten Falle nicht gross genug sei, um bei derlei Versuchen wesentlich ins Gewicht zu fallen. Berechnet man nämlich die CO_2-Menge, welche, unter der Voraussetzung, dass das Wasser für seine Temperatur und den bestehenden CO_2-Gehalt der Luft sich vollständig mit CO_2 sättige, in demselben enthalten sein konnte, so ergibt sich, dass zu keiner Zeit die Gesammtmenge der absorbirten CO_2 bis auf 4 Grm. steigen, und dass sie bei den meisten Versuchen auch nicht annähernd an diese Zahl heranreichen konnte.

Zu den mit Wasser von verschiedener Temperatur angestellten Versuchen diente ein 47jähr. Spitalsindividuum von 57 Kgr. Es ergab sich aus ihnen, dass die CO_2-Ausscheidung im kalten Bade in ausserordentlichem Maasse zunimmt, und dass sie im Allgemeinen um so grösser wird, je kälter das Bad ist. Die Resultate sind vom Verf. in folgende Tabelle zusammengestellt:

Mittlere Temperat. des Badewassers	CO_2-Ausscheidung im Ganzen	CO_2-Ausscheidung auf ½ Stunde berechnet	Wärmeabgabe an das Wasser
Ohne Bad	in 90 Min. 39·6 Grm.	13·2 Grm.	—
32·5°	„ 60 „ 29·9 „	15·0 „	127 Cal. in 68¼ Min.
25·3°	„ 53 „ 39·7 „	22·5 „	156 „ „ 57 „
19·5°	„ 30 „ 38·5 „	38·5 „	204 „ „ 34¼ „
18·0°	„ 30 „ 39·1 „	39·1 „	244 „ „ 35 „

4. **CO_2-Ausscheidung unmittelbar nach dem Bade.** Die während des Bades ausgeschiedene Kohlensäure konnte nicht ohne weiteres auch als Maass der CO_2-Production während des Bades, und damit als annäherndes Maass des Gesammtstoffumsatzes angesehen werden, es war sehr wohl zu denken, dass während des Bades in Folge von Unregelmässigkeiten (nach dem subjectiven Gefühl der Versuchspersonen ist während der starken Wärmeentziehung die Respiration etwas gehemmt und entspricht nicht vollständig dem Bedürfniss), oder geänderter Frequenz und Tiefe der Athembewegungen die Ausscheidung nicht genau der gleichzeitigen Production entspreche, sondern dieselbe überschreite oder hinter ihr zurückbleibe. Versuche konnten dies zur Entscheidung bringen; wenn während des Bades die Ausscheidung grösser war als die Production, so musste unmittelbar nach dem Bade die CO_2-Ausscheidung sofort zur Norm oder unter die Norm herabgehen. Wenn dagegen während des Bades die Ausscheidung geringer war als die Production, also Kohlensäure zurückbehalten wurde, so musste unmittelbar nach dem Bade die Ausscheidung noch eine Zeit lang vermehrt sein.

Solche Versuche stellte Verf. an einem Baseler Collegen an von 35 Jahren, 68—69 Kilo schwer. Die Versuchsperson sass erst hinter der Wanne bekleidet, warf dann die Kleider ab, begab sich ins Bad von 22·7—24·1 C. und blieb darin 25 Minuten. Dann Abtrocknen, Ueberhängen von Kleidern und Decken und ruhiges Sitzen. Die Kohlensäure-Ausscheidung betrug:

	auf $^1/_4$ St. berechnet
Vor dem Bade in $^1/_2$ St. 18·8 Grm.	9·4 Grm.
Während des Bades in 25 Min. 19·5 Grm.	11·7 „
Nach dem Bade, erste Viertelstunde	13·9 „
Nach dem Bade, zweite Viertelstunde	11·7 „

Ein zweiter Versuch an derselben Person mit einem Bade von 20·9—22·4 ergab folgende CO_2-Ausscheidung:

Vor dem Bade in $^1/_2$ Stunde	17·6 Grm.;	in $^1/_4$ St. 8·8 Grm.
Während d. Bades, erste 10 Min.	10·0 „	} „ „ „ 12·2 „
„ „ „ folg. 10 „	11·4 „	
Nach d. Bade, erste 15 Min.	17·4 „	„ „ „ 17·4 „
„ „ „ folg. 15 „	8·2 „	„ „ „ 8·2 „

Bei beiden Versuchen ergab sich das wichtige Resultat, dass unmittelbar nach dem Bade für einige Zeit die CO_2-Ausscheidung noch reichlicher war als während des Bades. Hätte man in beiden Versuchen nur während des Bades die CO_2 bestimmt, so hätte man eine viel kleinere Menge gefunden, als der Production entsprach.

Diese Versuche haben demnach gezeigt, dass während der Dauer einer Wärmeentziehung die ausgeschiedene CO_2 beträchtlich über die Norm gesteigert ist, und dass bei den stärkeren Wärmeentziehungen unmittelbar darnach die Ausscheidung nicht sofort wieder auf die normale Grösse herabgeht, sondern noch einige Zeit in gesteigerter Intensität fortdauert. Da nach dem Aufhören der Wärmeentziehung kein Grund mehr vorhanden ist, der eine Steigerung der CO_2-Production bewirken könnte, so kann die Vermehrung der Ausscheidung nach dem Bade nur als Effect des Bades selbst angesehen werden, und man muss schliessen, dass die Ausscheidung während des Bades hinter der gleichzeitig stattfindenden Production zurückgeblieben sei. Es ergibt sich demnach, *dass durch Wärmeentziehungen die Production der Kohlensäure beträchtlich gesteigert wird.*[1])

In der späteren Mittheilung (l. c.) gibt Verf. noch zwei Versuche über den Verlauf der CO_2-Ausscheidung nach dem Bade, und benutzt den einen davon, um eine numerische Bestimmung der während des Bades producirten CO_2 daran zu knüpfen. Der Versuch wurde an Dr. S., 25 Jahre alt, 64 Kilo schwer, angestellt. Dauer des Bades 20 Minuten, dessen Temperatur vorher 24·08, nachher 25·25⁰. Die CO_2-Ausscheidung war:

a)	vor dem Bade in 20 Minuten	13·2 Grm.		
b)	„ „ „ „ „ „	14·6 „		
c)	während d. Bades „ „	19·2 „		
d)	nach dem Bade „ „	23·1 „		
e)	nach dem Bade in 30 Min.	20·04,	daher für 20 Min.	13·6
f)	„ „ „ „ 35 „	18·20	„ „ „ „	10·4
g)	„ „ „ „ 30 „	15·8	„ „ „ „	10·5

„Nach diesen Erfahrungen können wir uns eine Vorstellung machen von dem Gange der Production und der Ausscheidung während

---

[1]) Ref. kann sich nicht versagen, zu bemerken, dass diese höchst interessanten Resultate sich, wie ihm scheint, doch auch noch anders denn als vermehrte *Production* deuten liessen. Wird nämlich die ganze Körperoberfläche abgekühlt und die sonst in den peripheren Körperschichten strömende Blutmasse nach innen gedrängt, so wird daselbst die Spannung des Gesammtblutes daher auch der Blutgase grösser und die Lungenventilation lebhafter. Dass Verf. die vermehrte CO_2-Ausscheidung auch noch unmittelbar und „nach Wiederherstellung behaglichen Wärmegefühls“ $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde fortdauern sah, ist begreiflich, da die Wirkung der Kälte nach dem Bade noch fortdauert, und wie Jedermann weiss, das behagliche *Wärmegefühl* nach einem kalten Bade schon eintritt zu einer Zeit, wo die Haut und die peripheren Schichten selbst noch beträchtlich kälter sind als im Normalzustande. Uebrigens hat Verf. selbst auf eine Vermehrung der Lungenventilation durch geänderte Respirationsverhältnisse vorübergehend gedacht.

des Bades und nach demselben.“ Auf den Beginn der Wärmeentziehung folgt sofort Steigerung der CO_2-Production und dauert so lange die Wärmeentziehung anhält, darauf geht die CO_2-Production herab, um auf diesem niedrigen Stande durch eine längere, bisher nicht bestimmte Zeit zu verbleiben. Die Ausscheidung aber muss sich anders verhalten, denn zur Zeit, wenn die Wärmeentziehung aufhört, ist noch ein Ueberschuss der producirten CO_2 im Körper zurück, daher muss die Steigerung der Ausscheidung länger anhalten, als die Steigerung der Production. Verf. versucht nun eine annähernde Berechnung der im Bade producirten CO_2 zu machen, unter der Voraussetzung, dass alle später mehr ausgeschiedene CO_2 dieser Production im Bade selbst angehört. Bei dem zuletzt erwähnten Badeversuche haben wir an CO_2 zunächst die 19·2 Grm. der Badezeit. Man muss ferner annehmen, es sei in den Zeiträumen *d* und *e* die Production bereits annähernd auf die geringe Intensität der Zeiträume *f* und *g* gesunken, und der in der Ausscheidung sich findende Ueberschuss ist als während des Bades producirt anzusehen. Vom Zeitraum *d* sind demnach etwa 12·7 Grm. und vom Zeitraum *e* etwa 4·8 Grm. noch zur Production des Zeitraums *c* hinzuzurechnen, was im Ganzen für die CO_2-Production während des Bades circa 36·7 Grm. gibt.

Verf. geht weiterhin über zur Vergleichung der CO_2-Production mit der Wärmeproduction des Bades, Untersuchungen, die nicht mehr in den Bereich unseres Berichtes gehören und von denen nur angeführt werden mag, dass sie den Verf. zu dem Resultate führten, dass (sowohl bei mageren als bei fetten Personen) die CO_2-Production annähernd proportional der Wärmeproduction ist, und dass demnach die CO_2-Production ein annäherndes Maass der Wärmeproduction darstellt.

Ein mit einem Fieberkranken (leichter Abdominaltyphus) angestellter Versuch zeigte, dass während des kalten Bades der Fieberkranke sich ähnlich wie der Gesunde verhält.

166. *Dr. W. Detmer*, **Respiration der Larven von Tenebrio molitor.**[1])

Der Apparat, dessen sich Verf. bediente, war folgendermassen zusammengesetzt. Die Luft wurde mittelst einer Bunsen'schen Wasserluftpumpe durch den Apparat gesogen, nachdem sie 4 U-förmige, mit Kalistücken beschickte Röhren passirt hatte. So CO_2 frei gemacht gelangte sie in ein Glas von 26 C. M. Höhe, in welches die Thiere ge-

[1]) Aus dem agriculturchem. Laboratorium in Leipzig. — Landwirthschaftliche Versuchsstationen 1872. Bd. XV. p. 196.

bracht wurden. Die hier austretende Luft wurde mit Schwefelsäure getrocknet, durchstrich dann einen Kaliapparat, ein Kalirohr und Chlorcalciumrohr und endlich ein Rohr mit Glashahn zur Regulirung des Luftstromes.

In das Glas wurden 32·5756 Grm. Weizenmehl und 11·8126 Grm. Mehlwürmer gebracht, nebst einer etwas Wasser enthaltenden Thonzelle. Die Menge der respirirten $C\Theta_2$ ergab sich durch Wägung des Kaliapparates und der angefügten Röhren. In je 2 Secunden strich eine Blase durch die Schwefelsäure. Die $C\Theta_2$-Menge betrug in je 24 Stunden:

3.	November	0·043	Grm.	$C\Theta_2$	Gegen Ende des Versuches das Mehl in Zersetzung.
4.	„	0·093	„	„	
5.	„	0·126	„	„	
6.	„	0·131	„	„	
7.	„	0·167	„	„	
8.	„	0·211	„	„	
9.	„	0·230	„	„	

Bei einem zweiten Versuch kamen 30·193 Grm. Mehl und 14·489 Grm. Larven zur Anwendung, es wurde aber keine Thonzelle mit Wasser in das Glas gesetzt, sondern nur feuchte Luft zugeleitet. Temperatur zwischen 12—16° C. Die Wägungen auf 24 resp. 48 Stunden bezogen gaben:

12.	Nov.	0·045	Grm.	$C\Theta_2$	21.	Nov.	0·115	Grm.	$C\Theta_2$
13.	„	0 049	„	„	23.	„	0·120	„	„
14.	„	0·053	„	„	25.	„	0·116	„	„
15.	„	0·056	„	„	27.	„	0·121	„	„
17.	„	0.114	„	„	29.	„	0·117	„	„
19.	„	0·112	„	„	1.	Dec.	0·114	„	„

Im Mittel daher pro 24 Stunden 0·050—0·060 Grm. $C\Theta_2$. Um zu sehen, wie erhöhte Temperatur die Respiration beeinflusst, wurde das Glas mit denselben Mehlwürmern in ein Wasserbad gesetzt, das vom 3. bis 7. Dec. eine Temperatur von 22° C., später von 35° C. hatte. Verf. erhielt:

4.	December	0·081	Grm.	$C\Theta_2$
5.	„	0·086	„	„
7.	„	0·173	„	„
8.	„	0·122	„	„
10.	„	0·243	„	„
12.	„	0·250	„	„

Temperaturerhöhung vermehrt also die Respiration. Die Menge der CO_2, welche vom Mehl allein bei gewöhnlicher Temperatur producirt wurde, betrug nach mehrtägigen Bestimmungen 0·011 Grm. pro 24 Stunden, bei 30 Grad hingegen im Mittel 0·019 Grm. Diese Mengen sind daher in den obigen Reihen in Abzug zu bringen.

167. *Otto Liebe* in Chemnitz, **über die Respiration der Tracheaten.**[1])

Schon Treviranus und Newport haben Untersuchungen über den Gaswechsel von mit Tracheen athmenden Thieren angestellt. Verf. hat solche wiederholt und in seiner Dissertation, welche auch vielfache anatomische Studien enthält, beschrieben.

Die Anordnung der Versuche war folgende. Der Apparat bestand aus einer Reihe von vier gleich adjustirten Gläsern mit doppelt durchbohrtem Gummistopfen, durch welchen zwei Glasröhren gingen, von denen die Zuführungsröhre mit feiner Spitze am Boden endigte, die Abzugsröhre aber nahe beim Pfropfen. Von diesen vier Gläsern *B*, *A*, *C* und *D* war *B* mit Barytwasser gefüllt, *A* enthielt das Insect, *C* und *D* waren wieder mit titrirter Barytlösung beschickt, endlich war vor *B* noch ein Kaliapparat mit conc. Kalilauge angefügt. Die einzelnen Gläser waren durch Kautschukröhren mit einander verbunden, und das letzte Glas *D* mit dem Saugrohre eines Tropfapparates, so dass ein Luftstrom durch den Kaliapparat und die angefügten Gläser *B*—*D* geleitet werden konnte.

Vor Beginn eines Versuches liess man erst Luft durchstreichen, um alle CO_2 des Apparates zu entfernen, tröpfelte dann nach abgenommenen Gummischläuchen durch die Röhrchen in *C* und *D* gemessene Barytlösungen hinein, und brachte unter möglichst geringer Hebung des Stopfens von *A* das Versuchsthier in dieses Glas. Man regelte nun durch Quetschhähne den Gang des Luftstroms in passender Weise. Die vom Thiere producirte CO_2 wurde nach *C* geführt, dort vom Baryt gebunden, *D* blieb meist wasserhell. Die nach Unterbrechung des Versuches in *A* noch bleibende CO_2 wurde berechnet, unter der Annahme, dass sie in der Luft von *A* in demselben Verhältnisse enthalten ist, als in dem durch *C* durchgeführten Luftstrome; es musste demnach in *A* noch der so vielste Theil aller in *C* gefundenen CO_2 vorhanden sein, als der Luftraum von *A* in der ganzen durchgesaugten Luftmenge enthalten war.

---

[1]) Inaugural-Dissertation, vorgelegt der philosophischen Fakultät Jena. Chemnitz 1872, Geidel.

Die Titrirung der sehr verdünnten Barytlösungen wurde mit den bekannten Vorsichten nach der Methode von Pettenkofer ausgeführt.

Zur Reihe I dienten mit Zucker gefütterte Schmeissfliegen (Musca vomitoria), zu II und III ungeflügelte Insecten (Carabus cancellatus und Gryllus gryllotalpa). Reihe IV wurde bei möglichst niedriger Temperatur nahe dem Gefrierpunkte angestellt. V und VI sollten Aufschluss geben, über die Betheiligung der verschiedenen Stigmen an der Respirationsthätigkeit, nämlich über die vom Thorax und die vom Abdomen. Zu diesem Behufe goss Verf. in eine kleine Glasschale Glycerin, setzte eine aus zwei Theilen bestehende, in der Mitte mit einer runden Oeffnung versehene Korkscheibe darauf, in welcher die Fliege so festgehalten war, dass auf der innern Seite der Scheibe der Thorax, auf der andern das Abdomen des Fliegenkörpers sich befand, und also entweder die Thoraxstigmen oder die Abdominalstigmen vom Glycerin bedeckt waren, und nur die einen allein oder die andern allein die Respiration verrichten konnten. Obwohl diese letzten beiden Versuchssreihen mit dem Fehler behaftet waren, dass beim Einbringen der Glycerinschale in das Glas Aussenluft sich zumischen konnte, so hob sich dieser doch gegenseitig auf, und das Experiment liess den zuverlässigen Schluss zu, dass die Thoraxstigmen ebenso gleichmässig als die Abdominalstigmen bei der Athemthätigkeit sich betheiligen, und dass beide CO_2 auszuscheiden vermögen.

I. (Temp. 14—20° R. September.)

Nr.	Musca vomitoria	Dauer Stunden	ausgeathm. CO_2 in Mgr.	Bemerkungen
1	—	10	8·1	—
2	dasselbe Thier	11	3·9	ruhig und still
3	anderes Exempl.	$2^1/_2$	5·5	sehr lebhaft, summend
4	„ „	4	6·1	ziemlich lebhaft
5	„ „	9	2·4	ganz altersschwach
6	„ „	11	3·6	—
7	„ „	$2^1/_4$	7·9	sehr gross und lebhaft
8	dasselbe Thier	$2^1/_4$	5·4	viel matter
9	anderes Thier	$2^1/_4$	2·1	sehr stilles Thier
10	„ „	$7^1/_4$	4·2	gross, munter
Durchschnitt		Gewicht 35 Mgrm.	in 1 St. 0·8 Mgrm.	

Die ähnlich mit Carabus cancellatus angestellte Versuchsreihe II gab (Septemb. bei 14—20° R.) als producirte Kohlensäure pro Thier und Stunde 0·214 Grm.

III. Versuch mit Gryllus gryllot. (Sept. Temp. 14—20°.)

Nummer	Zeitdauer	CO_2 Mgrm.	Bemerkungen
1	10½ St.	3·9	Immer dasselbe Exemplar. Bisweilen ruhig, bisweilen heftige Arbeit der Grabbeine. Reichliche Ernährung ausserhalb und zwischen den Versuchen.
2	10½	3·75	
3	12	5·25	
4	10½	4·5	
5	12½	6·6	
Durchschnitt pro Stunde . . .		0·43 Mgr.	

Reihe IV an Carab. cancellatus wie bei II war bei niedriger Temp. — 1 bis + 4° R. angestellt, und gab sehr geringe CO_2-Mengen, nämlich im Durchschnitt 0·09 Milligr. pro Thier und Stunde.

V. und VI. Musca vomitoria.

Nummer	Dauer	CO_2 Mgrm.	Bemerkungen
1	1¼ St.	1·4	Abdomen in Glycerin getaucht
2	3	0·9	
3	3	1·9	
4	2	0.8	
Mittel	1 St.	0·54 Mgr.	
1	2½ St.	0·8	Thorax in Glycerin getaucht
2	3½	1·1	
3	2½	0·7	
4	2	1·2	
Mittel	1 St.	0·32 Mgr.	

[Durch gleichzeitige Anwendung mehrerer Thiere hätten sich die wenig Zutrauen erweckenden so kleinen Versuchszahlen vermeiden lassen. M.]

168. *Hermann Aubert*, Rostock, **über die Menge der durch die Haut des Menschen ausgeschiedenen Kohlensäure.**[1])

Während nach den Versuchen von Gerlach die Menge der von der ganzen Hautoberfläche in 24 Stunden ausgeschiedenen CO_2 sich auf 8—9 Grm. berechnet, beträgt sie nach Reinhard nur 2·23 Grm., nach Scharling aber etwa 32 Grm. In Folge dieser enormen Differenzen in den Angaben hat Verf. mit stud. med. Lange neue Versuche angestellt, sowohl in Bezug auf die CO_2-Abgabe der ganzen Körperoberfläche (mit Ausnahme des Kopfes) als auch in Bezug auf die Handoberfläche.

Zu der ersten Versuchsreihe haben sich die Verf. eines im Original schematisch abgebildeten Apparates bedient, der 1. aus dem Perspirationskasten, 2. dem Ventilationsapparate, 3. den Absorptionsgefässen sich zusammensetzte. Der Perspirationskasten hielt 139 Litres, war von starkem Holz, in seinen Fugen sorgfältig mit Kitt verstrichen und gefirnisst. Die obere (Kopf-) Platte war von schwarzem Kautschuk und hatte ein Loch von etwa 8 C. Durchmesser, sie konnte herabgenommen werden und wurde, bevor die Versuchsperson in den Kasten stieg, über deren Kopf geschoben; die Ränder lagen dann an dem Hals an, ohne zu würgen. Die Person, welche in dem Kasten sass, nahm auch immer einen kleinen Blasebalg mit, um die Luft zu mischen und die Zeit zu vertreiben. Verschiedene Temperaturen im Kasten (der in seiner vorderen Fläche ein Thermometer eingesenkt hatte) konnten durch Einbringen heisser Wärmflaschen hervorgebracht werden.

Die Ventilation wurde durch ein Pumpwerk bewirkt, das im wesentlichen ein Ballon von dickem Kautschuk war, welcher mittelst einer Holzplatte bis zu einem bestimmten Punkte comprimirt wird und sich rasch wieder auf sein natürliches Volumen ausdehnt, also abwechselnd drückt und saugt. Der Ballon mündet mittelst eines T-Rohres in zwei Quecksilberventile [Gaswaschflaschen mit Hg als Sperrflüssigkeit], welche dem Luftstrom ihre Richtung geben. Durch Ventil *A* geht die Luft in einen andern Kautschukbeutel zur gleichförmigeren Weiterbewegung, dann durch einen mit Kali gefüllten Kugelapparat in die Cub.-C. angebende Gasuhr und von da in den Perspirationskasten. Dieses Ventil öffnet sich bei jeder

[1]) Pflüger's Archiv Bd. VI. p. 539. Mit einer Tafel.

Comprimirung des Ballons. Das Ventil *B*, welches nach der anderen Seite liegt, öffnet sich bei jeder Wiedererweiterung des Pumpballons und saugt die Luft aus dem Kasten an, welche auf diesem Wege drei mit Aetzbarytlösung gefüllte und durch Kautschukröhren zusammenhängende Kugelapparate passiren muss. Die Kugelapparate waren etwa wie die gebräuchlichen zur N-Bestimmung gestaltet, hatten aber in der Mitte statt einer einzigen zehn Kugeln resp. Einschnürungen, um möglichst grosse Oberflächen der durchströmenden CO_2 zu geben.

Die CO_2-Titrirung geschah nach Pettenkofer mit einigen Modificationen von Fr. Schulze, die darin bestehen, 1. dass jede Berührung der zu prüfenden Barytlösung mit atmosphärischer Luft vermieden wird, 2. dass jeder Verlust durch Probetropfen ausgeschlossen ist, 3. dass der Eintritt der Endreactionen vorher signalisirt wird. Zu diesem Zwecke bindet man eine dünne Kautschukplatte über einen Glaskolben, dessen Luft vorher CO_2 frei gemacht ist, stösst die eine Spitze des Kugelapparates durch die Platte, lässt die Barytlösung einfliessen und ebenso das Spülwasser. Man lässt nun durch dasselbe kleine Loch mit einer Pipette Curcumatinctur zutröpfeln und dann die Oxalsäurelösung, wobei im Moment der Neutralisation die braune Flüssigkeit urplötzlich hellgelb wird. Aber bevor dies eintritt, wird man von der Annäherung der Neutralisation durch eine braunröthliche Färbung des Gemisches gehörig avertirt.

Kugelapparate wurden, wie schon erwähnt, immer drei zugleich vorgelegt und dieselben mit einer Vorrichtung gefüllt, wie sie Grouven (Salzmünder Versuche p. 249) angegeben hat.

Vor Anstellung der Versuche stellte man eine Schale mit Aetzkali in den Sitzkasten. Nach deren Entfernung steigt die Versuchsperson nackt in den Kasten, nachdem der Kopf durch den Kautschukdeckel hindurch gezwängt worden ist, und der Deckel wird mit Fensterkitt verschmiert. Eine halbe Stunde lang wird bei vorgelegtem mit Kali gefülltem Kugelapparat Luft (60—70 Litres) durch den Sitzkasten gepumpt, dann werden die zur Absorption bestimmten, mit Barytwasser gefüllten Kugelapparate vorgelegt, Gasuhr und Thermometer abgelesen, und die Kautschukpumpe nach dem Takte des Metronoms in Thätigkeit gesetzt. Nach 30 Minuten werden drei neue Absorptionsapparate eingeschaltet, der Inhalt der ausgeschalteten mit Oxalsäure titrirt u. s. w.

Die Resultate, welche an den beiden Versuchsanstellern erhalten wurden, Verf. und **Lange**, sind in folgender Tabelle enthalten, und dabei ist nur die Summe der in allen drei Kugelapparaten zusammen enthaltenen CO_2 aufgeführt, während im Original auch für jeden einzelnen Kugelapparat die CO_2 angegeben ist. Im ersten Stabe bedeuten *A* bis *D* die vier Abtheilungen des Versuches von je 30 Minuten.

	Abtheilung von 30 Min.	Durchgegangene Luft in Litres	Milligrm. CO_2 in den Kugelapparaten	
		An Aubert.		
1.	*A.*	36	39·4	in 2 St. 174·2 Milligrm. CO_2
	B.	34·6	40·2	
	C.	36·1	44·9	
	D.	32·9	49·7	
2.	*A.*	35·75	45·9	in 2 St. 204·5 Mgr. CO_2
	B.	33·75	45·5	
	C.	33·75	52·7	
	D.	35·0	56·4	
3.	*A.*	34·75	45·2	in 2 St. 218·2 Mgr. CO_2
	B.	30·50	50·1	
	C.	32·25	56·3	
	D.	32·25	66·6	
4.	*A.*	34·5	38·1	in 2 St. 169·2 Mgr. CO_2
	B.	36·7	42·2	
	C.	37·0	42·9	
	D.	38·7	46·1	
		An Lange.		
5.	*A.*	32·5	49·8	in 2 St. 226 Mgr. CO_2
	B.	28·5	54·5	
	C.	34·0	59·7	
	D.	33·0	62·6	
6.	*A.*	26·5	56·2	in 2 St. 261·9 Mgr. CO_2
	B.	28.5	63·9	
	C.	30·0	68·8	
	D.	29·0	73·0	

	Abtheilung von 30 Min.	Durchgegangene Luft in Litres	Milligrm. CO_2 in den Kugelapparaten	
7.	*A.*	36·0	70·8	in 2 St. 335·1 Mgr. CO_2
	B.	30	75·8	
	C.	32	88·8	
	D.	31	99·7	

Die Temperaturen waren:

bei 1. 26·8—29·6° C.
2. 28·2—30·0
3. 29·4—31·3
4. 27·5—30
5. 29·2—31·1
6. 30·6—32
7. 31·8—33.

Die obigen Summen für je zwei Stunden sind aber nach Verf. nicht ohne Weiteres die Menge der in zwei Stunden perspirirten CO_2. Denn 1. ist der Kasten vor Beginn des Versuches nicht frei von CO_2, und 2. ist am Ende des Versuches eine grosse Menge CO_2 in dem Kasten geblieben, und 3. ist nicht sämmtliche perspirirte CO_2 von der Barytlösung gebunden worden, wie ein Versuch zeigte, bei dem ein vierter Kugelapparat eingelegt worden war.

Indem der Verf. diese Fehler näher bestimmt, worüber das Original nachzusehen ist, erhält er folgende corrigirte Werthe für die obigen 7 Versuche:

Versuch	Endtemp.	Tageszeit	Mgr. CO_2 in 2 St.	Grm. CO_2 pro die
I	29·6	Vorm.	245	2·94
II	30	Nachm.	270	3·24
III	31·3	Nachm.	320	3·84
IV	30	Vorm.	193	2·31
V	31·1	Nachm.	315	3·78
VI	32	Vorm.	392	4·7
VII	33	Nachm.	528	6·3
			Mittel	3·87

Daraus ergibt sich die perspirirte CO_2 in 24 Stunden im Maximum zu 6·3, im Minimum zu 2·3 Grm., im Mittel zu 3·87 Grm. Rechnet man noch die Perspiration des Kopfes hinzu, so kommen auf den er-

wachsenen Menschen in runder Zahl etwa 4 Grm. CO_2. Einen ganz unzweifelhaften Einfluss auf die perspirirte CO_2 scheint die umgebende Temperatur zu haben, wie aus obigen Zahlen hervorgeht, bei welchen nur Versuch IV eine Ausnahme macht.

Jedenfalls ist im Verhältniss zu der durch die Respiration ausgeschiedenen CO_2, welche etwa 900 Grm. beträgt, die perspirirte sehr klein, sie macht weniger als ½ % und kann bei Stoffwechselversuchen ohne merklichen Fehler unberücksichtigt gelassen werden.

Auch über die CO_2-Perspiration der Hand hat Verf. mit Hrn. Lange Versuche gemacht. Die Hand wurde in einen am Handgelenke dicht anschliessenden Kautschukbeutel gesteckt, durch diesen je eine Stunde lang 1000—1500 C. C. völlig CO_2 freier Luft geleitet und die perspirirte CO_2 mittelst Barytlösung in Kugelapparaten aufgefangen.

Zeit	Milligramme Kohlensäure				
	Aubert			Lange	
8—9 Vorm.	1·0	—	—	—	
10—11 „	1.2	1·3	0·7	1·5	
12—1 „	0·9	0·7	1·1	1·5	
3—4 Nachm.	2·1	1·1	—	—	
4—5 „	—	—	1·0	1·1	Minimum per Stunde 0·7 Milligramm CO_2. Maximum 2·2 Mgrm. Mittel 1·34 Mgrm.
5—6 „	2·2	—	—	—	
7—8 „	1·9	—	1·0	1·7	
9—10 „	2·2	—	—	—	
10—11 „	—	—	1·1	2·1	
Temp. 15—17°					

Das hier erhaltene Mittel für den ganzen Körper, dessen Oberfläche etwa 39 Mal so gross als die der Hand ist, genommen, und für 24 Stunden berechnet, gibt 1·25 Grm. CO_2, also viel weniger als das Mittel der direct gewonnenen Versuche ist. Es scheint sonach sehr ahrscheinlich, dass die Absonderungsgrösse für CO_2 nicht an allen Stellen der Körperoberfläche die gleiche ist. [Siehe die Versuche von Röhrig, nächste Abhandlung.]

169. *Dr. A. Röhrig* in Kreuznach, die Physiologie der Hautathmung.[1])

Verf. gibt eine kritische Besprechung der vorhandenen Untersuchungen über die Hautathmung, und berichtet dann über eine neue Versuchsreihe, welche er im Laboratorium von Fick über diesen Gegenstand angestellt hat, und wobei der Gaswechsel der oberen Extremität unter verschiedenen Umständen studirt worden ist.

Als Athmungsbehälter diente ein Blechkasten, der einen Meter lang und so weit war, um den ganzen Arm bis zur Achselhöhle aufzunehmen. Der Kasten, welcher luftdicht schloss, hatte am obern Ende eine Kautschukplatte mit passend runder Oeffnung, durch welche hindurch der ganze Arm bis zur Schulter in den Kasten geschoben werden konnte. Ein luftdichter Verschluss lässt sich dabei leicht herstellen, und es ist mehr Sorge dafür zu haben, dass der Oberarm nicht zu stark vom Kautschuk gedrückt werde. Die Stelle am Arm, bis zu welcher er eingeschoben wurde, wurde ein für allemal mit Höllenstein markirt. Der Kasten fasste noch ein Thermometer und hatte zwei Tubuli für das zugeführte und weggeführte Gas. Als Saugapparat, welcher die Aufgabe hatte, die atmosphärische Luft anhaltend dem Kasten zuzuführen, diente ein Bunsen'scher Aspirator, der mit gleichbleibender hinlänglicher Langsamkeit Wasser ausfliessen liess. Die in den Kasten gesaugte Luft wurde von $H_2\Theta$ und $C\Theta_2$ befreit, und die Ausfuhrluft dann durch ein System von gewogenen Röhren geleitet, welche Glasperlen enthielten, die theils mit conc. Kali, theils mit Schwefelsäure benetzt waren, um die vom Arm abgedunste $C\Theta_2$ und den Wasserdampf zurückzuhalten und wägbar zu machen.

Die ersten zur Gewinnung einer Grundlage für die normaler Weise ausgeschiedenen Gasmengen angestellten Versuche ergaben bei einer Zimmer- und Kastenwärme von 20° C. (im Winter) an Vormittagen oder am späten Nachmittag folgende Zahlen:

Versuch	Dauer	$C\Theta_2$ in Grm.	$H_2\Theta$ in Grm.
1	2 Stunden	0·069	3·110
2	2 „	0·061	3·052
3	2 „	0·071	3·950
4	1 „	0·032	1·614

[1]) Deutsche Klinik 1872. Nr. 23 u. folg.

In einem fünften Versuche bei heftigem Katarrh der Luftwege stiegen die Ausscheidungen beider Körper auf das Doppelte. Auch wurden grössere Zahlen erhalten, wenn der Versuch unter sonst gleichen Bedingungen bald nach der Mittagsmahlzeit angestellt worden war:

Dauer	CO_2 in Grm.	H_2O in Grm.
2 Stunden	0·082	4·913
2 „	0·084	4·065

Um einen Einblick zu gewinnen, welchen Einfluss verschiedene Temperaturverhältnisse ausüben, wurde der Armkasten in einen zweiten grösseren Blechkasten geschoben, und letzterer in einem Falle halb mit heissem Wasser, im anderen theilweise mit Eisstücken gefüllt. Im ersten Falle zeigte das Thermometer im Kasten 28° C. und fiel während des Versuches auf 22·5; im zweiten Falle war der innere Kastenraum 11·5 bis 10·5° C. Die gefundenen Werthe waren:

	Dauer	CO_2 Grm.	H_2O Grm.
bei höherer Temperatur	1 Stunde	0·048	2·950
„ niedr. „	— „	0·011	1·006

Die nächstfolgenden Versuche beziehen sich auf die Beeinflussung des Hautgaswechsels durch Reizung; es wurde einmal der ganze Arm mit Flanell frottirt, bis die Haut geröthet war; dann mit einem Schlittenapparat gereizt, indem die Leitungsdrähte in den Kasten eingeführt und die an deren Enden befestigten trocknen Schwämme an verschiedenen Stellen der Haut aufgesetzt wurden. Bei einem dritten Versuche wurde der Arm mit Senfspiritus eingerieben und bei einem vierten wurde eine halbe Stunde vorher ein halbstündiges Warmwasserbad der Extremität genommen.

Die Resultate waren:

	Dauer	CO_2 Grm.	H_2O Grm.
Frottiren	1 Stunde	0·039	1·991
Electricität	1 „	0·052	2·005
Senfspiritus	1 „	0·061	3·040
Warmes Bad	1 „	0·069	3·955

Nach Erörterungen, die hier übergangen werden müssen, wendet sich Verf. zu der Frage, ob die Haut überhaupt im Stande sei, gas-

förmige Stoffe zu absorbiren, und suchte sie auf dem schon von anderen Experimentatoren betretenen physiologischen Wege zu lösen, d. h. er sah, ob dabei Vergiftungssymptome auftreten. Vor allem musste grosse Sorgfalt verwendet werden, um alle natürlichen Körperöffnungen zu verschliessen, was Verf. durch Zunähen und überdiess noch durch einen luftdichten Collodiumverband bewirkte. Es wurde dann an den Thieren (Kaninchen) die Tracheotomie gemacht, die Operationswunde gleichfalls mit Collodiumverband verklebt, und die so präparirten Thiere dann aufgebunden in einen luftdicht schliessenden Blechkasten gebracht, in dessen Deckel ein doppelt durchbohrter Kork fest eingesetzt war. Durch die eine Bohrung ging ein Rohr, das am Boden des Kasten endigte, am oberen Ende aber mit einem Gasbehälter in Verbindung gesetzt werden konnte. Die zweite Röhre wurde durch einen Gummischlauch mit der Trachealkanüle des Kaninchens verbunden, während sie aussen durch ein Loch im Fensterrahmen nach der Strasse mündete. So athmete das ganz in den Apparat versenkte Thier die atmosphärische Luft der Strasse, während durch Oeffnen eines Hahnes die ganze Körperoberfläche mit einem bestimmten Gase überschwemmt werden konnte.

Verf. hat mit den verschiedensten Gasarten operirt, und bestätigt, dass die Epidermis im trockenen Zustande dem Eindringen von Gasen keinen Widerstand setzt. Die Thiere starben, wenn die Körperoberfläche mit Schwefelwasserstoff in Berührung kam, nach 10—12 Minuten regelmässig unter Dispnoe und Convulsionen etc., also unter den Symptomen der H_2S-Vergiftung. Im Leuchtgas starb ein Kaninchen nach 30 Minuten, bei der Section war das venöse Blut dem arteriellen sehr ähnlich gefärbt. Wurden etwa $1^1/_2$ Unzen Chloroform in den Kasten gegossen, so dauerte es $1^1/_2$ Stunden, bis das Thier vollständig narcotisirt wurde und die Beweglichkeit verloren hatte; es besass nun nicht mehr die Fähigkeit, sich in atmosphärischer Luft zu erholen. Bei Anwendung von Kohlensäure starb das Thier nach 3 Stunden 5 Minuten mit dem deutlichen Bild der CO_2-Vergiftung. Es ist dies nach Verf. ein einfacher Beleg für das Diffusionsgesetz, welches auch für die Hautathmung Anwendung findet, dass nämlich die im Blute gelöste Kohlensäure nach der gewöhnlich sehr wenig mit diesem Gase geschwängerten Atmosphäre abdampft, dass aber die Abgabe in eine Aufnahme übergeht, sobald der CO_2-Druck im umgebenden Medium höher ist als im Blute.

Fünfstündiger Aufenthalt eines tracheotomirten Kaninchens bei

Füllung des Kastens mit Wasserstoff hatte nicht die geringste nachtheilige Einwirkung.

Nachdem nun durch diese Versuche die Gasdiffusion für die trockene Haut bestätigt war, untersuchte Verf., ob auch die feuchte Haut (im Bade) eines Gaswechsels fähig sei. Es wurde dazu derselbe Apparat wie vorher (mit der Athmung nach Aussen) benutzt, aber der Kasten mit Wasser von 20⁰ gefüllt und dieses mit H_2S gesättigt. Das Thier hielt das H_2S-Bad 18 Minuten lang aus und starb dann plötzlich unter den für dieses Gas bekannten Erscheinungen. Für die therapeutische Benützung der Schwefelquellen ist diese Erfahrung ebenfalls von Belang.

Um eine Gasdiffussion in umgekehrter Richtung, also aus der Haut in das umgebende Medium während des Bades zu erweisen, hat Verf. einen Versuch in folgender Weise angestellt. Hand, Vorderarm und Hälfte des Oberarms wurden sorgfältig gereinigt, und drei Stunden hindurch in einen grossen mit Kalkwasser bis oben gefüllten Krug gesenkt, während der Zutritt der äusseren Luft abgehalten wurde. Das vorher klare Kalkwasser war nach dem Experiment schwach aber deutlich trüb.

170. *Friedrich Schultze* (aus Rathenow), **Gasgehalt der Schwimmblase einiger Süsswasserfische Deutschlands.**[1]

Unter der Leitung von Pflüger hat Verf. nach den Bunsen'schen Methoden das Gas der Schwimmblasen einiger Rheinwasserfische untersucht. Die Fische wurden aus ihrem Behälter im Rheine in Flusswasser nach dem 8 Minuten entfernt gelegenen Laboratorium geschafft, und nachdem noch kurze Zeit Luft in das Wasser eingetrieben war, wurde unter Wasser der Bauch der Thiere geöffnet, die Blase schnell herausgenommen und in die Quecksilberwanne unter die bereit gehaltene Absorptionsröhre gebracht, mit einer Lancette die Blase unter dem trichterförmigen unteren Ende der Röhre geöffnet und so die Röhre gefüllt. War viel Schleim oder Wasser dabei, so wurde das Gas in ein neues Rohr übergeführt.

---

[1]) Pflüger's Archiv, Band V. 48—52.

Nr.	Fischspecies	CO_2 in Vol.-Proc.	O	N
		bei 0° C. und 1 M. D.		
1	Cyprinus Barbus	1·4	1·1	97·5
2	„ Tinca	3·9	6·1	90·0
3	„ Barbus	4·0	5·3	90·7
4	Cyprinus Tinca	4·9	13·2	81·9
5	Cyprinus Tinca	9·8?	9·4	80·8
6	Cyprinus Tinca	4·9	3·7	91·4
7	Cyprinus Tinca	5·4	7·3	87·1

Auf Kohlenwasserstoffe wurde in Analyse 4 und 5 sorgfältig aber vergebens gesucht; ferner zeigte sich, dass der O-Gehalt der Blase den der Atmosphäre niemals übersteigt, der Regel nach tief unter demselben steht, entgegen der auffälligen älteren Behauptung von Biot, dass die in den tieferen Schichten des Meeres lebenden Fische fast reinen Sauerstoff in ihrer Blase führen. Es erklärt sich dies wohl daraus, dass die Schwimmblase der Cyprinoiden durch einen Luftgang, der wie ein Ureter schief in die Blase mündet, mit dem Oesophagus in Verbindung steht, so dass Luft zwar hinein, aber nicht wieder heraustreten kann.

Da Biot von einer Detonation spricht, die er einmal bei der Untersuchung eines Schwimmblasengases beobachtete, untersuchte Verf., ob sich vielleicht bei der Zersetzung brennbare Gase bilden, fand dies aber, wie folgende Reihe zeigt, nicht bestätigt. Einige frische Blasen von Cyprinus Tinca blieben 3 oder 5 Tage theils gänzlich unter Wasser, theils auf dem Wasser schwimmend liegen; ihr Inhalt gab dann analysirt:

Fischspecies	Nr.	in Volumprocenten 0° C. 1 M. D.			
		CO_2	O	N	
Cyprinus Tinca 3 Tage	1	0·4	0	—	Kein Kohlenwasserstoff
detto 4 „	2	2·1	1·3	96·6	
„ 3 „	3	0·4	1·0	98·6	
„ 4 „	4	0·9	4·3	94·8	

Es ergibt sich daraus, dass die Diffusion durch die Blasenmembran eine äusserst geringe ist. In reinen Sauerstoff gelegt, gingen die Blasen schon nach einem Tage in Fäulniss über.

171. *N. Grehant*, über die Respiration der Fische.[1]

Verf hat seine Untersuchungen über diesen Gegenstand (vorjähr. Bericht p. 297) noch durch die nachfolgenden Versuche erweitert. Früher wurde erkannt, dass die Fische bei nicht erneuertem Wasser den ganzen Θ entziehen können, nunmehr zeigt Verf., dass die Fische sich auch der Eigenthümlichkeit erfreuen, den mit dem Hämoglobin verbundenen Θ dem Wasser (resp. der Blutlösung) zu entziehen.

Von zwei gleich schweren Goldfischen wurde der eine *a* in 400 C. C. lufthältiges destillirtes Wasser gesetzt, der andere *b* in ein Gemenge von $^{1}/_{10}$ defibrinirtem Θ-haltigem Hundeblut und $^{9}/_{10}$ Wasser, so dass das Gemenge auch hier 400 C. C. betrug. Die beiden Flaschen wurden verschlossen. Fisch *a* starb nach 13 Stunden und das Wasser enthielt keinen Θ mehr. Der Fisch *b* starb erst nach 21 Stunden und die Untersuchung ergab, dass in dem schwarz gewordenen Blutgemisch der mit dem Hämoglobin verbundene Θ beinahe so vollständig absorbirt war, wie der einfach im Wasser gelöste; es enthält nämlich das Blutgemenge vor dem Versuche 8·4 C. C. Θ, nach dem Tode des Fisches nur 0·4 C. C.

Mit zwei Karpfen wurde ein ähnlicher Versuch gemacht; der eine *a* von 618 Grm. Gewicht wurde in 3650 C. C. Seinewasser gebracht und starb nach 8 Stunden 45 Min., nachdem das Wasser sauerstofffrei geworden war. Der andere *b* von 688 Grm. wurde in eine ebenfalls 3650 C. C. betragende Flüssigkeit gebracht, bestehend aus $^{1}/_{5}$ defibrinirtem und sauerstoffhältigem Ochsenblut und $^{4}/_{5}$ Seinewasser; dieser Fisch lebte noch 19 Stunden 45 Minuten und das Blutgemisch enthielt noch ein wenig Sauerstoff, doch war die Reduction des Hämoglobins beinahe vollständig und entsprechend dem längeren Leben vom Fisch *b* auch die Production der Kohlensäure eine viel grössere. Ein Liter des Gemisches von Blut und Wasser, wie es zum Versuche gedient hatte, wurde 48 Stunden bei 14^{0} stehen gelassen; es enthielt dann noch 23·3 C. C. Sauerstoff, woraus

[1]) Compt. rend. Tom. 74. p. 621.

folgt, dass man das Verschwinden des Θ und die Production der $C\Theta_2$ bei obigem Versuche nur zum geringsten Theil auf die innere Respiration beziehen kann, die sich in dem aus den Gefässen gelassenen Blute noch fortsetzt. Man sieht daraus, dass die rothen Blutkörperchen der Fische den Blutkörperchen oder dem Hämoglobin eines anderen Thieres den Θ wegnehmen können. Verf. meint, die Art der Respiration des Fötus bei den Säugethieren sei ganz vergleichbar der Respiration eines Fisches, dessen Kiemen in Blut tauchen.

XIV. Pathologisches.[1]

Uebersicht.

Siehe auch Cap. „Blut" pag. 48; Cap. „Harn" p. 130; Cap. „Leber" pag. 228; Cap. „Muskel" pag. 278; Cap. „Magensaft" pag. 201.

172. *Prof. E. Leyden* (und *Dr. Salkowski*), **Krystalle im Sputum von Asthma bronchiale.**[2]

Am Auswurf eines Kranken der an Bronchialasthma litt, beobachtete Leyden folgendes. Der zähe sparsame Auswurf war grauweiss, schaumig und enthielt eine grosse Zahl feiner Fäden, Flocken und Körnchen. Unter diesen zeichneten sich einige aus, welche hellgrünlich waren, rundlich, von der Grösse eines Hirsekorns, glatt und ziemlich derber Consistenz. Unter dem Deckglas zerdrückten sie sich ziemlich schwer und bestanden aus dicht gedrängten rundlichen Zellen, erfüllt von zahlreichen feinen rundlichen Körnchen. Aehnliche Körnchen lagen zwischen den Zellen, an den freien Rändern des Präparates zeigten sie Molecularbewegung. Inmitten nun dieses Pfropfen fand sich eine grosse Anzahl sehr zierlicher Krystalle,

[1] So weit es nicht in den vorigen Capiteln untergebracht ist.
[2] Aus der Abhandlung von E. Leyden: Zur Kenntniss des Bronchial-Asthma. Virchow's Archiv Bd. 54. p. 324.

welche farblos waren, von mattem Glanze, und die Gestalt in die Länge gezogener schmaler rhombischer Blättchen hatten. Ihre Grösse war sehr verschieden, einige erst bei stärkster Vergrösserung durch Immersion erkennbar. Manche zeigten sich in der Quere zerbröckelt in viereckige oder kegelförmige Stücke. Verf. erinnert an ähnliche, im Sputum schon gefundene Krystalle, z. B. von Friedreich (Virchow 30. 381. Tafel XIII), Förster (Atl. der mikr.-pathol. Anat. Tafel 33). In nicht seltenen Fällen sind sie auch anderweit beobachtet worden, so von Förster in einer Schleimgeschwulst, von Robin und Charcot in der Milz bei Leukämie, von Charcot und Vulpian im Blute, ebendaselbst auch von E. Wagner, dann von E. Neumann. In allen den genannten Fällen stimmten die Eigenschaften der Krystalle, soweit sie eruirt werden konnten, so gut wie vollkommen überein. Neumann gab die Winkel zu 18° und 162° an.

Diese Sputa-Krystalle sind leicht zerstörbar, sie verschwinden nach fast jedem Zusatz von Reagentien, selbst von Glycerin.

Später hat sie Verf. in mehreren Fällen derselben Krankheitsform, die er zum Asthma bronchiale rechnet, gefunden, so dass sie nicht als zufälliges Product dieses Processes angesehen werden können.

E. Salkowski hat die Krystalle chemisch untersucht und findet sie in hohem Grade den von E. Neumann im leukämischen Blute und im Knochenmark gefundenen ähnlich. Sie zeichneten sich durch grosse Leichtlöslichkeit in Säuren, Alkalien, Wasser, Unlöslichkeit in Aether aus. Beim Erhitzen am Objecttisch lösen sie sich ohne Rückstand und erscheinen beim Abkühlen nicht wieder. Sie konnten durch kein Lösungsmittel extrahirt werden. Das in einem Falle von 5 Tagen gesammelte Sputum wurde getrocknet (3·582 Grm.) und gab 1·195 Grm. Alkoholextract, 0·715 Grm. Wasserextract und 1·703 Grm. unlöslichen Rückstand, davon 0·084 unverbrennlich. Hypoxanthin und Tyrosin konnten nicht nachgewiesen werden.

173. *Prof. Leyden* in Strassburg, **Tyrosin im Sputum.**[1])

In dem Auswurf eines jungen kräftigen, seit 10 Jahren an Husten leidenden Mädchens fand Verf. reichlich Tyrosin, und zwar liess sich dasselbe durch blosses Eintrocknenlassen einer Probe vom Sputum am Objectträger nachweisen, wobei es in der bekannten Form

[1]) Virchow's Archiv Bd. 55. p. 239—240.

von Büscheln oder Doppelbüscheln, die aus feinen Nadeln zusammengesetzt waren, sich ausschied. Das von einigen Tagen gesammelte Sputum wurde von Dr. Jaffe mit Alkohol ausgezogen, mit Blei gefällt, dann entbleit und vorsichtig abgedampft. Es schieden sich zwar nicht makroskopisch sichtbare Tyrosinkrystalle aus, aber mikroskopisch enthielt der Rückstand zahlreiche, aus feinen Nadeln bestehende Kugeln. Beim Erhitzen des Objectglases, sowie bei Zusatz von Aether lösten sich dieselben nicht, sehr leicht aber nach Zusatz von Ammoniak. Die weitere Untersuchung des Sputums zeigte eine körnige emulsive Masse mit wenig gut erhaltenen Eiterzellen; deutliche grössere Fetttropfen oder Pfropfbildungen, wie sie sonst bei der putriden Bronchitis vorkommen, fehlten. Hingegen wurden Pilzbildungen von breiterer gegliederter Form beobachtet.

174. *Dr. James West*, **Bemerkungen über einen Rhinolithen oder Nasenstein.**

Ein aus der Nasenhöhle eines Mannes genommenes Concrement wog 1·25 Grm., war oval, $1/2$ Zoll lang, $1/4$ Zoll breit und bestand von aussen aus phosphorsaurem Kalk und Magnesia, während ein Kieselstein von der Grösse einer Erbse den Nucleus bildete. (Engl.)

175. *Prof. S. Rosenstein*, Groningen, **das kohlensaure Ammoniak und die Urämie.**[1]

Der Symptomencomplex der urämischen Krankheitserscheinungen ist zu mannigfaltig, um ihn allein aus einer Verunreinigung des Blutes mit irgend einem, gleichviel welchem Gifte erklären zu wollen. Das kohlensaure Ammoniak war als Ursache dieser Krankheit schon fast vergessen, als neuere Versuche (Spiegelberg und Gscheidlen) wieder darauf zurückkamen und von Neuem erinnerten, dass das kohlensaure Ammon epilepsieartige Erscheinungen hervorrufen kann.

Verf. hat die Frage nach dem Zusammenhange der Urämie mit einer Vergiftung durch kohlensaures Ammoniak wieder aufgenommen, da noch zu prüfen war, ob dieses Gift in verschiedener Dosis gereicht, nicht wechselnde Erscheinungsreihen produciren könne. Ausserdem kam es dem Verf. darauf an, die für die Wirkung nöthige

[1] Virchow's Archiv Bd. 56 p. 383.

Menge Gift zu fixiren, und den üblichen klinischen Nachweis der Elimination des Giftes durch die Lungen zu controliren.

Bei Fröschen sind 0·025 Grm. genügend, um unter die Haut gebracht die charakteristischen Erscheinungen hervorzubringen und auch tödtlich zu wirken. Es treten heftige tonische Convulsionen ein, erst vollständiger Orthotonus, dann auch Opistho- und Pleurothotonus. Während im Anfange ein leichter Reiz genügt, einen solchen Krampf hervorzurufen, tritt später völlige Lähmung ein. Bei Kaninchen (12—1500 Grm. schwer) sind $^{4}/_{5}$—$1^{1}/_{2}$ Grm. nöthig zur Einspritzung ins Blut; es folgen Unruhe, tonische Contractionen, Bewusstlosigkeit, Trismus, clonische Zuckungen, erst krampfhaft beschleunigte, dann verlangsamte Respiration. Nach einiger Zeit (15—20 Min.) wird die Pupille weiter, Respiration und Puls wieder schneller etc. Bei grösseren Giftmengen sterben die Thiere im Tetanus, aber das Herz schlägt noch einige Zeit nach dem Tode fort. Hunde von 7—8 Kilo werden von 3—4 Grm. kohlens. Ammon noch nicht getödtet. Die Symptome sind wie bei den Kaninchen, nur sieht man auch noch starkes Speicheln eintreten und Erbrechen. Obgleich die Thiere während der Krämpfe und des Coma's gewöhnlich nicht harnen, geht doch während dieses Zustandes die Harnausscheidung in den Nieren regelmässig fort, und diese führen das Ammoniak, wenngleich nicht als kohlensaures, in die Blase über. Bei einem Versuch, bei dem der Hund nach Einspritzung von 3 Grm. kohlens. Ammon heftigste Convulsionen und Coma hatte, wurde der anfänglich saure Harn nach wenigen Minuten neutral und blieb bis zum Ende des Versuchs neutral. Werden vor der Einspritzung die Nieren exstirpirt, so wirkt meistens schon eine kleinere Menge tödtlich, doch können selbst *dabei* die Vergiftungserscheinungen, wie ein mitgetheilter Fall am Hunde darthut, flüchtiger Natur sein, so dass daraus hervorgeht, dass die Ausscheidung des Giftes auch ohne die Nieren längs anderer Wege erfolgen könne. Es musste zunächst an die Lungen gedacht werden. Ein Kaninchen wurde am 21. Febr. nephrotomirt. Am 23. wird $^{1}/_{2}$ Grm. kohlens. Ammon eingespritzt. Heftige tetanische Krämpfe und Bewusstlosigkeit folgen. Respiration unregelmässig, 42 in der Minute, nach 15 Minuten 72. Eine Stunde und 20 Minuten nach der Injection ist das Thier wieder bei vollem Bewusstsein und ohne Convulsionen. Vom Beginne des Coma's an 2 Stunden hindurch, exspirirte das Thier *mittelst Müller'scher Ventile in Nessler'sches Reagens*, ohne dass jedoch eine NH_3-

Reaction eintrat. Auch im Blute des Thiers liess sich nach dessen Tode kein Ammoniak nachweisen.

Dieser Versuch schliesst den Weg der Elimination durch die Lungen aus und macht eine schnelle Umsetzung dieses Stoffes innerhalb des Blutes in Nitrate nicht unwahrscheinlich. Man sieht also, dass auch ohne Nieren und ohne Ausscheidung des NH_3 durch die Lungen die Vergiftungssymptome vorübergehen können. Ueberhaupt aber erfolgt dessen Ausscheidung durch die Lungen nur in sehr geringem Maasse. In keinem Versuche des Verf. war es möglich, mittelst der klinisch gebräuchlichen Methoden, Vorhalten von feuchtem Lakmuspapier u. s. w., NH_3 nachzuweisen. Nur nach halb- oder mehrstündiger Exspiration des Thieres in Nessler'sches Reagens trat bisweilen eine leichte Trübung ein.

Die geschilderten Vergiftungserscheinungen traten mit gleicher Heftigkeit ein, wenn zuvor der Halssympathicus durchschnitten wurde, oder die Vagi, oder wenn durch Morphium oder Chloroform das Thier vorher in tiefen Schlaf gebracht worden war. Niemals gelang auch durch Aenderung der Giftdosis, einen der Symptomencomplexe gesondert zu erzeugen. Vergleicht man im Verhältnisse zum Körpergewicht die Giftmenge, so würden für einen Menschen etwa 30 Grm. nöthig sein, um einen gleichen Effect hervorzurufen. Ehe man nur daran denkt zu fragen, ob jemals im menschlichen Blute Urämischer Mengen von kohlensaurem Ammon gefunden sind, die nur annähernd dem entsprechen, glaubte Verf. untersuchen zu müssen, ob in den Fällen, in welchen bei Thieren kohlens. Amm. gefunden wird, dessen Menge wirklich im Verhältnisse steht zur Intensität der urämischen Erscheinungen. Es wurden 3 Kaninchen die Nieren weggenommen. In dem einen Falle, in welchem eigentlich urämische Symptome noch gar nicht kennbar waren, wurden deutliche Mengen Ammoniak in dem Blute durch Destillation und Fällung mittelst Platinchlorid gefunden; in den zwei anderen Fällen, wo jene Erscheinungen bereits in ausgesprochener Weise sich zeigten, war kein Ammoniak im Blute (nach Kühne oder nach Petroff) nachzuweisen. Eben so wenig als bei diesen Thierversuchen, war Verf. im Stande, bei 2 auf dessen Klinik vorgekommenen Fällen von Urämie das fragliche Gift trotz sorgfältigen Suchens zu finden. Die beiden Krankheitsfälle, von denen der eine mit Orchitis, Cystitis und Nephritis, der andere mit paren. Nephritis und Anurie combinirt war, sind im Original nachzusehen.

Das Ergebniss der Versuche liefert etwa folgendes. Das koh-

lensaure Ammon ins Blut gebracht, kann einen Complex von Erscheinungen produciren, welcher vollkommen dem der Epilepsie gleicht, und somit auch der Symptomengruppe, die in einer Reihe von Fällen von Urämie beobachtet wird. Die Elimination des Giftes durch die Lungenschleimhaut erfolgt nur in geringem Maasse. Auch bei Ausschluss der Nierenfunction können die Vergiftungserscheinungen vorübergehen; wie hiebei die Ausscheidung (Oxydation) stattfindet, ist unentschieden.

Der hauptsächliche Unterschied des kohlensauren Ammons und desjenigen Agens, welches Urämie macht, ist darin gelegen, dass ersteres immer nur einen und denselben Erscheinungscomplex, den der Epilepsie hervorzurufen im Stande ist, während letzteres sowohl den der Epilepsie, als auch allein den der Coma, der Convulsionen und der Delirien producirt. Aber auch in den Fällen, in welchen das urämische Krankheitsbild der NH_3-Vergiftung gleicht, kann, selbst wenn im Einzelfalle NH_3 im Blute gefunden wird, an einen Zusammenhang beider darum nicht gedacht werden, weil die gleichen Erscheinungen beim Menschen beobachtet werden, ohne dass NH_3 im Blute sich findet, und weil bei Thierversuchen kein Verhältniss zwischen der Intensität der urämischen Erscheinungen und der Menge des gefundenen Ammoniaks besteht.

176. *Henri Jeanneret*, **Harnstoff bei künstlichem Diabetes.**[1])

Jeanneret hat auf Veranlassung und unter Leitung von Naunyn die Frage untersucht, ob sich eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung beim künstlichen Diabetes nachweisen lässt. Als Versuchsthier diente ein Hund von etwa 10 Kilo Gewicht, welcher täglich 150 C. C. Milch, eben so viel Wasser, 100 Grm. Fleisch und 100 Grm. Brod bekam und sich bei dieser etwas kärglichen Nahrung unter ziemlicher Constanz des Körpergewichtes im Stickstoffgleichgewicht befand. Die Aufsammlung des Harns geschah täglich um 7 Uhr früh, um 12½ Uhr Mittags und um 7 Uhr Abends im Anfang der Versuche mittelst des Katheters; später wurde der Hund daran gewöhnt, den Harn in eine untergehaltene Schale zu entleeren. Jede Harnquantität wurde gemessen und der Harnstoffgehalt darin bestimmt. Im Ganzen hat Verf. drei Versuchsreihen angestellt. Die erste geht vom 20. April bis 28. incl., resp. bis 29. früh 7 Uhr. In

[1]) L'urée dans le diabète artificiel. Dissert. inaugurale. Bern 1872.

der Zeit vom 20. April bis 25. incl. entleerte der Hund im Mittel per Tag 292 C. C. Harn mit 10·78 Grm. Harnstoff. Am 28. April wurde er diabetisch gemacht. Verf. wählte dazu Einathmung von Kohlenoxydgas, als ein sicheres und wenig gefährliches Verfahren. Das Gas befand sich in einer Blase, die mit einer zweiten Blase verbunden war. Diese zweite Blase wurde dem Hund über die Schnauze gezogen und am Halse festgebunden. Nach 20 bis 30 Sekunden beschleunigte sich die Respiration, nach 40 bis 50 die Pulsfrequenz mehr und mehr, der Puls wurde gleichzeitig unregelmässig und schwach: dann trat allgemeiner Tetanus ein. In diesem Moment wurde die Blase schleunigst entfernt, die Zunge hervorgezogen und die künstliche Athmung eingeleitet. Allmälig fing das Herz wieder an zu schlagen, die Respiration kam gleichfalls wieder in Gang und nach 8 bis 10 Minuten konnte man den Hund wieder Kohlenoxyd athmen lassen. Dies geschah im Lauf des Vormittags 7 Mal. Gewöhnlich war der Hund nach der siebenten Einathmung in einem comatösen Zustand mit Speichelfluss und reichlicher Thränensecretion (die Körpertemperatur um $1^1/_2$ bis 2^0 erniedrigt), doch erholte er sich schnell und war nach einer Stunde, abgesehen von einer leichten Apathie, wohl. Die Menge des an diesem Tage bis 7 Uhr Morgens entleerten Harns betrug 426 C. C. mit 12·24 Harnstoff, es waren somit 134 C. C. Harn und 1·43 Grm. Harnstoff mehr entleert als an den vorhergehenden Tagen. Die entleerte Zuckermenge betrug 1·58 Grm. An den beiden folgenden Tagen, den 27. und 28. April, war die Harnmenge nicht unbeträchtlich unter dem Mittel, der Harnstoffgehalt etwas geringer. Ganz ebenso sind auch die beiden anderen Versuchsreihen: in der zweiten betrug das Plus für den diabetischen Tag: 141 C. C. Urin, 2·08 Grm. Harnstoff. Zucker war entleert 0·79 Grm. Beim dritten Versuch war mehr entleert 131 C. C. Harn und 2·96 Grm. Harnstoff. Zucker wurde entleert 2·53 Grm.

Als constante Erscheinungen bei der Kohlenoxydvergiftung ergeben sich sonach: 1. Production ziemlich erheblicher Quantitäten Zucker; 2. Vermehrung der Harnmenge; 3. Vermehrung des Harnstoffs. Bemerkenswerth ist, dass der Zucker sehr schnell erschien. Verfasser erörtert noch die Frage, ob die Harnstoffzunahme nicht einfach auf die vermehrte Diurese zurückzuführen sei, entscheidet sich jedoch dagegen auf Grund älterer Versuche von Genth etc., welche gezeigt haben, dass eine Zunahme der Harnmenge um 100 C. C. nur eine Harnstoffsteigerung um 0·3 Grm. gibt. Die Harnstoffvermehrung ist vielmehr als das Primäre aufzufassen, die Zu-

nahme der Harnmenge nur als secundär. Die Steigerung der Harnstoffausscheidung weise darauf hin, dass der Zucker beim Kohlenoxyd-Diabetes aus einem gesteigerten Zerfall von Eiweiss im Körper hervorgeht. Salkowski.

177. *Prof. Hoppe-Seyler* in Strassburg, **über die Zusammensetzung von Flüssigkeiten, die aus den Hüftgelenken bei Arthritis deformans entleert wurden.**[1])

Von Prof. Bruns erhielt Verf. zwei Portionen Flüssigkeit, welche bei zwei Fällen von Arthritis deformans aus dem Hüftgelenke bald nach einander entleert waren. Sie waren vollkommen unzersetzt und stimmten unter einander in ihrem Verhalten überein. Von Farbe waren sie gelblich, deutlich alkalisch, zäh schleimig, fadenziehend, aber doch filtrirbar. Beim Kochen gestanden sie zum weissen gallertigen Coagulum, in Wasser nur theilweise wieder löslich; ebenso wurden sie in dicken Fasern und Flocken von Alkohol oder Essigsäure gefällt; überschüssige Essigsäure löste das Coagulum nur theilweise. Der in Essigsäure unlösliche Theil war in Kalkwasser, auch in verdünnten Mineralsäuren löslich und gab beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure einen Kupferoxyd u. s. w. in alkalischer Lösung reducirenden, zuckerartigen Körper neben Acidalbumin, stimmte überhaupt in allen Reactionen mit dem Mucin, wie es Obolensky (Thierchem.-Ber. I. p. 20) beschrieben hat, überein.

Ausser Cholesterin wurden krystallinische Substanzen aus diesen Flüssigkeiten nicht erhalten. Die Zusammensetzung der einen dieser Flüssigkeit nach den im Handbuche des Verf. angegebenen Methoden bestimmt, war folgende:

Mucin	23·19
Albuminstoffe	20·92
Aetherextract	0·93
Alkoholextract (organ.)	1·30
Wasserextract	0·65
Essigsäureextract	1·53
Gesammte anorganische Stoffe	8·79
Feste Stoffe	57·28
Wasser	942·72
	1000·00

[1]) Virchow's Archiv Band 55 pag. 253.

Das Aetherextract enthielt im wesentlichen Cholesterin, etwas Lecithin und Spuren von Fett.

178. *Labulbène*, über Gelenksflüssigkeit.[1])

Verf. beobachtete einen Fall von einseitiger rheumatisch-blennorrhoischer Entzündung des Kniegelenkes an einem 21 Jahre alten Mann. Im Laufe der Behandlung wurde mittelst eines Saugtroikars mehrere Male Flüssigkeit aus der Gelenkhöhle genommen. Méhu fand diese Flüssigkeit alkalisch von 1·023 spec. Gewicht, blutkörperchenhaltig und reich an Eiterkörperchen. Sie enthielt 79 feste Theile auf 1000 Flüssigkeit mit 9·6 Mineralbestandtheilen. Die viscöse Beschaffenheit war nicht von Schleim bedingt.

[1]) Gazette médicale de Paris 1872 p. 365.

XV. Fermente, Gährung, Fäulniss, Verwesung, Desinfection.

Uebersicht.

Fermente.

v. Wittich, Fermentwirkung der Galle, siehe vorher pag. 242.

E. Tiegel, Fermentwirkung des Blutes, siehe vorher pag. 249.

J. Rosenbach, Einfluss der Carbolsäure bei pyämischer und putrider Infection.

Dr. R. Lex, Fermentwirkung der Bacterien; dann auch vorher pag. 37.

Dr. Vict. Paschutin, Trennung der Verdauungsfermente.

Dr. G. Hüfner, Untersuchungen über die ungeformten Fermente.

Dr. Friedr. Schäfer und Dr. Rud. Böhm, Einfluss des Arsens auf die Wirkung der ungeformten Fermente.

Gährung. (Nur Titelangaben.)

* Carl Knapp, über den Einfluss der Kali- und Natronsalze auf die Alkoholgährung. Ann. Chem. 163. 65.

* H. J. Brown, Einfluss des Drucks auf die Gährung. I. Theil. Journ. of the Chem. Society. Ser. II. Vol. X. 570.

* Zahlreiche kleinere Abhandlungen über Hefe und Gährung finden sich in den Compt. rend. T. 74 u. 75 von A. Trécul, Béchamp, Pasteur, Wurtz, Chevreul, Fremy, Balard, Griessmayer, Dumas u. s. w.

* J. W. Guning. Glycerin entzieht der Hefe ein Ferment, welches Rohrzucker in Traubenzucker überführt. Ber. der deutschen chem. Gesellsch. 1872. p. 821. [Siehe auch Hoppe-Seyler in Thierch.-Ber. I. p. 309.]

---

* P. C. Plugge (in Groningen) über den Werth der Carbolsäure als Desinfectionsmittel. Pflüger's Archiv V. 538.

* P. Michelson, über die Einwirkung der Carbolsäure auf den Impfstoff. Arch. f. Dermatologie 1872. I. (Schwächere Beimengungen verhinderten die Entstehung normaler Impfpusteln nicht, wohl aber Zusätze von 2 % Carbolsäure zur Lymphe.)

* Dr. Theod. Clemens, zur Desinfectionslehre. Vernichtung eines gefährlichen epidemischen Blatternheerdes durch Chlorkupferdämpfe. Deutsche Klinik 1872. Nr. 33.
* Dr. J. Grace Calvert, über Verwesung. Proc. of Royal Soc. XX. 185.
* Derselbe, über das relative Vermögen verschiedener Substanzen, Verwesung etc. zu hindern. Proc. Royal Soc. XX. 187 u. 192.
* S. W. Rich, billige salinische desinficirende Mittel. Chem. News XXV. 196. (Verf. empfiehlt als das billigste und brauchbarste eine Lösung, die 25 % Chlorkalk und 12 % Chlorwasserstoff enthält.)
* Dr. Cameron, die Anwendung von Gasen zur Zerstörung von Contagien. Medical Press und Circul. 1872. I. 518.

Panceri, Gli organi luminosi e la luce dei pirosomi. Rendiconti dell' Acad. di scienze etc. di Napoli 1872. Heft 3 p. 43 u. Heft 4 p. 83.

Derselbe, intorno alla natura della sostanza che rende fosforescenti gli animali morti. Ann. di chim. applic. alla med. 1872 Oct. (Die leuchtende Substanz soll bei den untersuchten Thieren einfach Fett sein, und ihre Eigenschaft zu leuchten wird durch Wasser, Alkohol, CO_2 und Wärme (60°) vernichtet, durch Sauerstoff, NaCl, Bittersalz und Electricität verschärft. Die Phosphorescenz zeigt sich bei manchen Thieren während des Lebens und dauert nach dem Tode, bei andern beginnt sie nach dem Tode und hört nur auf, wenn wahre Fäulniss eingetreten ist, so dass das Fleisch während der Periode der Phosphorescenz noch ohne Nachtheil gegessen werden kann.) Rov.

---

179. *Dr. J. Rosenbach* in Göttingen, **Untersuchungen über den Einfluss der Carbolsäure gegen das Zustandekommen der pyämischen und putriden Infection bei Thieren.**[1])

Verf. stellt in seiner 39 Seiten langen, mit Curventafeln ausgestatteten Arbeit seine Resultate selbst in folgende Sätze zusammen:

„1. Frisch abgesonderter Eiter, sowohl in Zersetzung begriffener als auch pus bonum et laudabile aus acut-entzündlichen Abscessen, wird durch Zusatz von 5 % Carbolsäure und mehr septisch unwirksam gemacht, so dass nach subcutaner Injection dieser Mischung weder örtliche Infection noch erhebliches Fieber entsteht.

2. Um bei frisch abgesondertem, in Zersetzung begriffenem Eiter diese Wirkung zu erzielen, genügt ein Zusatz von $^1/_4$ % Carbolsäure nicht, ein Zusatz von 1 % Carbolsäure nicht sicher.

3. Bei gefaultem Eiter scheint auch ein Zusatz von 5 % nicht zu genügen.

---

[1]) Habilitationsschrift. Göttingen 1872. Verl. von Rob. Peppmüller.

4. Es scheint ein Zusatz zu frischem septisch unwirksamem Eiter von etwa $^1/_2$% Carbolsäure zu genügen, um die den Eiter septisch wirksam machende putride Zersetzung zu verhüten.

Die in Nr. 3 und 4 enthaltenen Sätze sind nur vorläufig aufgestellt und bedürfen weiterer Bestätigung."

180. *Dr. R. Lex* (Strassburg), **Fermentwirkungen der Bacterien.**[1])

Wenn man eine schwache Harnstofflösung sich selbst überlässt, so zeigt sie auch nach längerer Zeit keine Veränderung. Setzt man aber noch phosphorsaures Natron und ausser diesem etwas Zucker oder Glycerin oder pflanzensaures Alkali hinzu, so bemerkt man bei gewöhnlicher Zimmertemperatur und nicht vollkommen aufgehobenem Luftzutritt binnen wenigen Tagen, dass die Flüssigkeit trübe wird und Flocken ausscheidet, was nach der mikroskopischen Erscheinung durch Bacterien bedingt ist. Bald darauf ist in der Flüssigkeit Ammoniak nachzuweisen, aber stets erst mehrere Tage nach der Entwicklung der Vegetation. Man könnte hieran die Vermuthung knüpfen, dass dasselbe nicht als Spaltungsproduct des Harnstoffes, sondern erst nachträglich als Product einer freiwilligen Zersetzung des Bacterienkörpers entstände, oder aber, dass der letztere als todte eiweissartige Substanz das Ferment darstellte. Beide Bedenken gegen die biochemische Natur des Vorganges glaubt Verf. widerlegen zu können. Zwar steht der Bacterienkörper den eiweissartigen Substanzen nahe, aber er hat wenig Neigung zu chemischen Veränderungen und entwickelt für sich niemals Ammoniak. Dies lässt sich am einfachsten an Culturen verfolgen, welche weder mit einer NH_4-Verbindung, noch mit einem Körper, der solche liefern kann, angesetzt sind. Man kann nämlich den zur Ernährung der Bacterien nothwendigen N auch in Form eines Nitrates einführen. Die Entwicklung erfolgt hier, z. B. in einer weinsaures, salpetersaures und phosphorsaures Natron haltenden Flüssigkeit in der gewöhnlichen Weise. Es tritt Reduction zu Nitrit ein, später ist auch salpetrige Säure nicht mehr nachzuweisen, und der N in organische Form übergeführt. Ammoniak war in solchen Culturen auch nach monatelangem Abgestorbensein der Vegetation nicht nachzuweisen, ebenso ist es Verf. nicht gelungen, in einer reinen Harnstofflösung nach dem Zusatz todter Bacteriensubstanz Ammoniak aufzufinden.

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. Nr. 19 u. 20.

Wird eine schwache Lösung von hippursaurem Natron mit etwas Natronphosphat versetzt, so wird daraus unter den oben bezeichneten äusseren Bedingungen im Verlauf einiger Tage eine Bacteriencultur. Parallel damit verschwindet die Hippursäure ganz oder fast vollständig und man findet statt ihr Benzoësäure. Glycocoll wurde nicht gesucht, aber später Ammoniak in der Flüssigkeit gefunden.

Eine Lösung von reinem Leucin für sich vollkommen haltbar, zersetzt sich rasch unter Entwicklung von Bacterien nach Zusatz von etwas phosphorsaurem Natron. In der Flüssigkeit tritt ein flüchtiger Körper von fauligem Geruch und später auch Ammoniak auf.

Da die Producte, welche bei diesen Versuchen erhalten wurden, im wesentlichen dieselben sind, welche bei der Fäulniss auftreten, so wird man schliessen dürfen, dass Bacterien, welche das constanteste Phänomen der Fäulniss sind, mindestens für einen Theil der einzelnen chemischen Vorgänge auch das wirksame Ferment darstellen.

Zur Entwicklung der Bacterien sind, wie schon bekannt, ausser den äusseren Bedingungen, eine Kohlenstoffverbindung, eine N-Verbindung und ein lösliches Phosphat nothwendig. Der Kohlenstoff ist, wie der Versuch mit Harnstoff zeigt (es muss dabei noch Zucker etc zugesetzt werden), nicht in jeder organischen Verbindung ein geeignetes Nährmaterial. Der N braucht nicht in organischer Verbindung geboten zu werden. Vom Phosphat scheinen ausserordentlich geringe Mengen zu genügen.

Die Versuche zeigen, dass man bestimmte organische Verbindungen dadurch spalten oder zersetzen kann, dass man sie in den Kreis der stofflichen Bedingungen für die Entwicklung von Bacterien einschaltet. Ferner zeigt vor Allem die Reduction der Nitrate, dass die stattfindenden Zersetzungen in einer mehr oder weniger deutlichen Beziehung zu den nutritiven Interessen der Fermente stehen. Desshalb hält Verf. die Auffassung bestimmter gährungsartiger Vorgänge als Stoffwechselerscheinungen der Bacterien ziemlich sicher gestellt.

Ueber das Verhalten der Harnsäure zu Bacterien[1]) siehe vorher Cap. IV p. 37.

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. Nr. 33.

181. *Dr. Victor Paschutin*, **über Trennung der Verdauungsfermente.**[1]

Verf. hatte im vorigen Jahre (Thierchem.-Ber. I p. 304) mitgetheilt, dass die in der Darmschleimhaut der Hunde enthaltenen Fermente, welche auf Rohrzucker und Stärkemehl wirken, sich mittelst Filtration durch thierische Membranen von einander trennen lassen. Neuestens hat Verf. sich überzeugt, dass diese Trennung sicherer und bequemer mittelst Filtration durch Thonzellen unter Mitwirkung von Druck gelingt.

Es hat sich ferner ergeben, dass verschiedene Salze die einzelnen Fermente in verschiedener Menge extrahiren, manche sogar nur ein Ferment, und zwar viel reichlicher als Wasser, und die andern Fermente gar nicht oder nur sehr wenig. So wird z. B. das Ferment, welches auf Eiweiss wirkt, durch Seignettesalz extrahirt, durch unterschwefligsaures Natron, salpetersaures Ammoniak etc. Verf. glaubt, dass die Anwendung concentrirter Salzlösungen die Trennung der Fermente der Darmschleimhaut gleichfalls erleichtern wird.

182. *Dr. G. Hüfner*, **Untersuchungen über die ungeformten Fermente.**[2]

In der Absicht, etwas über die Zusammensetzung und Individualität der einzelnen formlosen Fermente zu erfahren, hat Verf. sich zunächst mit dem Pancreas beschäftigt und die v. Wittich'sche Glycerinmethode benützt, um aus diesem Organe das Ferment zu gewinnen. Nach Wittich soll man bekanntlich das Organ von Blut befreien, zerkleinern, in absoluten Alkohol auf längere Zeit legen, und darauf nach Entfernung des Alkohols in Glycerin. Nach einigen Tagen filtrirt man, und kann nur durch Zusatz von Alkohol die Fermentsubstanz pulverförmig fällen. Dieses Rohferment ist noch eiweisshaltig. Durch neues Ausziehen mit Glycerin und Fällen mit Alkohol soll man nach Wittich kaum noch Spuren von Eiweiss darin haben.

Verf. hat sich das erste rohe Präparat aus Ochsenpancreas reichlich dargestellt. Es war schneeweiss, amorph, S- und N-hältig, hinterliess Asche, verwandelte in kürzester Zeit Stärke in Zucker, verdaute aber auch Fibrinflocken, gekochte wie rohe bei 30° endlich völlig. Neutrales Olivenöl ferner gab mit dem Ferment bei 40°

---

[1]) Centralbl. der med. Wissensch. 1872. Nr. 7.

[2]) Journ. für prakt. Chem. N. F. Bd. 5. p. 372.

über Nacht stehend ein sauer reagirendes Gemisch, so dass dem Präparate alle drei Wirkungen, die man dem Pancreas zuschreibt, wohl zukamen. Verf. dachte, man könne vielleicht, um zu erfahren, ob ein solches Präparat ein Gemenge aus drei wirklich verschiedenen Körpern, oder nur ein einziges Individuum vorstellt, das dann aber jene drei Fähigkeiten zugleich besitzen müsse, einen möglichen Erfolg von Elementaranalysen haben. Sind nämlich die einzelnen Fermente, wie wahrscheinlich, selbst verschieden, so wird ein Wechsel in ihrem Mengenverhältnisse bei verschiedenen und verschieden ernährten Thieren in den Procentzahlen der Analysen sich äussern. Umgekehrt werden, wenn man es nur mit einer einzigen Substanz zu thun hat, die verschiedenen Analysen schärfer in ihren Resultaten übereinstimmen.

Präparate verschiedener Darstellung gaben:

	I		II	III	IV
C	40·42	40·64	40·27	41·53	40·9
H	6·49	6·95	6·45	6·92	6·85
N	—	13·32	—	—	13·64
				Asche	8·22

Diese ziemliche Uebereinstimmung deutet demnach allerdings darauf hin, dass das Glycerin entweder nur eine Substanz auszieht, oder wenn wirklich mehrere, dass diese dann in nahe zu gleichem Verhältnisse in den Drüsen verschiedener Thierindividuen auftreten.

Digerirt man die trockene pulverige Masse neuerdings mit Glycerin, so löst sie sich nach längerem Stehen und Schütteln zu einer nunmehr viel weniger gelben Flüssigkeit. Behufs Wiederausfällen aus diesem zweiten Auszug, wurde die Glycerinlösung tropfenweise in einen hohen mit Alkohol gefüllten Cylinder fallen gelassen, die flockige Fällung 1—2 Tage unter Alkohol und Aether gelassen, filtrirt und getrocknet. Dieses zweimal gefällte Präparat enthielt wie das erste Asche, war S- und N-hältig, derselben Wirkungen fähig, und gab bei der Analyse:

	I		II
C	43·25	43·09	43·50
H	6·80	6·50	6·73
N	—	13·80	14·00
		S	0·88
		Asche	7·04

Das Pulver löst sich langsam in Wasser und es gleichen die Reactionen der wässrigen Lösung denen von Eiweisslösungen auffallend; sie zeigt beim Kochen Gerinnung, gibt weisse voluminöse Niederschläge mit Bleiacetat, salpetersaurem Quecksilberoxyd, Sublimat und Silbersalpeter. Ferrocyankalium mit Essigsäure erzeugt anfangs eine schwache Trübung, später setzt sich ein Niederschlag ab. Dasselbe thut Jodkalium-Jodquecksilber. Gerbsäure gibt Niederschlag, kochende concentrirte Salpetersäure intensiv gelbe Färbung, Natronlauge + Kupfervitriol erzeugen eine violette Flüssigkeit und das Millon'sche Reagens die rothe Farbe.

Erhitzt man die mit Wasser verdünnte glycerinige Lösung auf 70°, so scheiden sich Flocken aus, und aus dem Filtrat fällt Alkohol eine zweite Substanz, die nach tagelangem Stehen unter Alkohol krümlig wird. Die Analysen ergaben:

1. Durch Kochen gefällt		2. Durch Alkohol gefällt	
C	47·36	C	40·25
H	7·24	H	7·69
N	15·00	N	9·60
S+O	30·09	S	0·71
Asche	0·26	Asche	9·86

Keine dieser beiden Substanzen besass mehr irgend eine specifische Befähigung, und desshalb hält Verf. es nicht für unwahrscheinlich, dass sie Zersetzungsproducte sind, zumal die Substanz im trockenen Zustande eine Temperatur von 100 ohne Veränderung aushält. Auch für andere Fermente, z. B. Emulsin, ist angegeben worden, dass es seine Fähigkeit, Amygdalin zu zerlegen, einbüsst, wenn man es in Lösung der Kochhitze aussetzt, dass es aber trocken, ohne sich zu verändern einige Stunden auf diese Temperatur erhitzt werden kann. Verf. bringt damit in Beziehung Erfahrungen über das Reviviscirеn niederer Thiere, die ja auch möglicherweise Fermente enthalten. So citirte schon Humboldt Versuche, aus denen hervorging, dass Räderthiere aus dem bewegungslosen Zustande in den der Bewegung übergehen, wenn sie auch vorher bis 19·2° R. unter dem Gefrierpunkt erkältet oder auf 36° erwärmt worden waren. Sie bewahren diese Eigenschaft aber nur im trockenen Sande, nicht im feuchten.

Verf. zeigt weiter, dass die fibrinverdauenden Fermente gleich den diastatischen und dem Pepsin eine allgemeinere Verbreitung haben. Schon a priori liesse sich die Vermuthung aufstellen, dass Leucin und Tyrosin, welche in so manchen Drüsen des

Organismus auftreten, darin, resp. in deren Zellen einem ähnlichen Processe ihren Ursprung verdanken, wie das Leucin und Tyrosin, die im Darm unter dem Einfluss des Pancreassaftes entstehen. Dann muss aber auch an andern Orten ein dem fibrinverdauenden Princip des Pancreas ähnliches Ferment gefunden werden.

In der That ist es dem Verf. gelungen, nach v. Wittich's Verfahren auch aus den Speicheldrüsen und den Lungen, sowie aus Käse Substanzen darzustellen, „welche Fibrin verdauen[1]) so gut wie der Fermentkörper des Pancreas", zugleich diastetisch wirksam waren und weisse Pulver darstellten.

	1. Aus Speicheldrüsen (Schwein)		2. Aus Kalbslunge		3. Aus faulem Käse
C	43·13	42·83	43·05	39·90	40·04
H	7·99	7·73	6·40	6:96	7·01
N	14·86	—	—	—	—
Asche	6·1	—	—	13·29	9·62

Obwohl nun die bisherigen analytischen Resultate aller dieser Glycerinextractsubstanzen noch nicht zu einer empirischen Formel führten, so scheinen sie dem Verf. doch auf das hinzudeuten, dass sie nach der Zusammensetzung nicht mehr gewöhnliche Eiweisskörper sind. Denn in allen Präparaten, auch wenn man den Aschengehalt in Abrechnung bringt, ist der proc. C- und H-Gehalt um einen gewissen Mittelwerth liegend und weit von dem bezüglichen Gehalt der Eiweisskörper verschieden. Es ist bemerkenswerth, dass auch Buckland Bull aus seinen Analysen vom Emulsin Procentzahlen berechnet, die sich den vom Verf. gefundenen Fermentanalysen viel näher anschliessen als irgend einer bekannten Eiweissart. Die Fermentkörper zeigten sich immer sauerstoffreicher als die Eiweisssubstanzen.

183. *Dr. Friedr. Schäfer* und *Dr. Rud. Böhm* in Würzburg, über **den Einfluss des Arsens auf die Wirkung der ungeformten Fermente.**[2])

Da das Arsen die Fäulniss hindert und die Wirkung der Hefe aufhält, so haben sich die Verf. die Frage vorgelegt, ob es auch die Wirkung ungeformter Fermente beeinflusse, also namentlich die Pepsin-

---

[1]) [Nähere Angaben über die Intensität dieser fibrinverdauenden Kraft vermissen wir im Original. M.]

[2]) Verhandl. d. physik.-med. Gesellsch. in Würzburg. N. F. III. Bd. p. 238.

verdauung des Eiweisses, oder z. B. die Umwandlung der Stärke in Zucker etc.

Bezüglich der Eiweissverdauung wurde künstlicher Magensaft durch Zerreiben von Schweinemagenschleimhaut mit $^1/_2$ % HCl dargestellt, und dieser einmal auf reines Hühnereiweiss, das andere Mal auf ein Gemenge von arseniger Säure und Eiweiss einwirken gelassen. Meist wurden von dem nämlichen Eiweiss 12 Proben abgewogen, 6 davon mit Arsen versetzt und alle 12 mit gleichen Mengen Magensaft gemischt bei 40° erhalten. Nach 12—36 Stunden wurden die unverdaut gebliebenen Eiweissreste abfiltrirt, getrocknet und gewogen, und so mit Hülfe des vorher bestimmten Procentgehaltes des Eiweisses an Trockensubstanz die verdaute Menge berechnet.

Von den drei mitgetheilten, in ihren Resultaten und ihrer Ausführung übereinstimmenden Versuchen folgt hier einer:

Versuch.

Das Hühnereiweiss enthielt 13·5 % trockene Substanz.

Nummer	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vorher abgewogene Eiweissmengen. Grm. . . .	2·405	2·530	2·483	2·555	2·655	2·598	2·572	2·620	2·619	2·507	2·575
Getrocknete Eiweissrückstände .	0·078	0·087	0·070	0 089	0 051	0·066	0 110	0 085	0·10	0 074	0 124
Demnach frisches Eiweiss verdaut in Procenten	75·6	74·5	79·1	74·2	85·8	81·2	68·3	79·8	71·7	78·1	64·3

Davon waren Nr. 2—4 mit je 10 C. C. Wasser; 5—8 mit je 0·02 Grm. arseniger Säure in 10 C. C. Wasser; 9—12 mit je 0·04 Grm. arseniger Säure in 10 C. C. Wasser versetzt, und alle Proben mit je 24 C. C. Magensaft im 40° Kasten 24 Stunden digerirt.

Aus diesem sowie den übrigen Versuchen, die die Verf. angestellt haben, schliessen sie mit aller Bestimmtheit, dass die arsenige Säure ohne jeden Einfluss auf die Zerlegung des Eiweisses durch das Magensaftferment ist; in den arsenhaltigen Proben wurde fast genau so viel verdaut als in den arsenfreien. — Aus den Peptonlösungen konnte das Arsen mit H_2S ausgefällt werden, und scheint daher das Eiweiss mit der arsenigen Säure keine engere Verbindung einzugehen. Die Arsenpeptonlösung tödtete Frösche mit den bei der

Arsenvergiftung gewöhnlichen Erscheinungen[1]) und überhaupt zeigte das Arsenpeptongemisch keine absonderlichen Eigenschaften.

Eine vierte, ähnlich wie die vorigen, aber mit Glycerinpancreasinfus angestellte Versuchsreihe zeigte ebenfalls keinen Einfluss der vorhandenen arsenigen Säure. Desgleichen wurde die Umwandlung von Stärkemehl in Zucker durch die Anwesenheit der arsenigen Säure nicht beeinflusst. Auch konnte die Angabe von Savitsch bestätigt werden, dass frische Bierhefe trotz der Anwesenheit der arsenigen Säure ihre gährende Wirkung noch lange entfalten kann, ehe sie durch das Gift darin gestört wird, und die Verf. vermuthen, dass das spätere Unwirksamwerden der Hefe vielleicht einfach darauf beruht, dass überhaupt jede Hefe ihre Wirksamkeit allmälig von selbst einbüsst.

Nachtrag.

Zu Cap. IV.:

Külz, Versuche zur Synthese des Cystins.

Defresne, J., Mémoire sur la pancréatine, étude de chimie biologique. Auszug im Bullet. gén. de thérap. Oct. 1872.

Zu Cap. VI.:

Alex. Müller, Methode zur Analyse von Käsesorten. Milchzeitung, Jahrgang 1872. Nr. 31.

Zu Cap. VII:

Hardy, des opinions nouvelles sur la matière colorante de l'urine. Bull. gén. de thérap. Sept. 1872. [Zusammenstellung.]

Zu Cap. XIII:

Gaethgens, Fettbildung im Thierkörper. Dorpater medicinische Zeitschrift. Band I. p. 12.

---

[1]) [Die von den Verf. beiläufig aber als neu mitgetheilte Beobachtung, dass ihre Peptonlösungen am H_2O-Bad abgedampft zuletzt violett, später prachtvoll purpurroth sich färbten, ist immer dann zu sehen, wenn man saure Verdauungsflüssigkeiten abdampft und rührt von der Einwirkung der sich concentrirenden HCl auf das Pepton her. M.]

184. *Eduard Külz,* **Versuche zur Synthese des Cystins etc.**[1])

Die grosse Seltenheit des Cystins in Form von Blasensteinen und die Spärlichkeit des Vorkommens in Organen, wie in der Leber und den Nieren, haben zur Folge, dass das Cystin von chemischer und physiologischer Seite bis jetzt sehr wenig bekannt ist. Verf. hat versucht, es synthetisch darzustellen, um es dann einem genauen Studium zu unterwerfen. Der erste Weg zur synthetischen Darstellung ist bereits von Maly betreten, der eine wässerige Lösung von Aldehyd-Ammoniak und Kaliumsulfocyanat unter Zusatz von Salzsäure im Wasserbad langsam beinahe bis zur Trockne eindampfte. Es wurde dabei kein Cystin erhalten. Verf. versuchte zuerst die Einwirkung von Jod auf Alaninsilber und Alaninbaryum. Er hoffte, dass sich dabei Jodalanin bilden würde, aus dem dann durch Ersetzung von J durch HS Cystin entstehen könnte: allein die Reaction war eine tiefergehende, das Alanin wurde unter Jodoformbildung zersetzt. Da das Cystin der Formel nach sich als Amid der allylschwefligen Säure auffassen lässt, so versuchte Verf. die Darstellung desselben und zwar 1. durch Erhitzen des Ammoniaksalzes und 2. durch Einwirkung von Ammoniak auf das Chlorid der allylschwefligen Säure. Beide Versuche führten zu keinem günstigen Resultat. Im ersteren Fall blieb nach längerem Erhitzen des Ammoniaksalzes auf 210° nur eine schmierige Masse, in der sich bei längerem Stehen einige Krystalle des Ammoniaksalzes wieder bildeten. Das Säurechlorid wurde durch Destillation des Natriumsalzes mit Phosphorsuperchlorid erhalten; es wurde in ätherischer Lösung mit trocknem Ammoniakgas behandelt, mit alkoholischem Ammoniak etc.; auch diese Versuche führten zu keinem Resultat. Zu versuchen bliebe noch die Einwirkung von Ammoniak auf den Aether der allylschwefligen Säure. Die allylschweflige Säure war durch Einwirkung von Jodallyl auf schwefligsaures Natrium nach der Strecker'schen Reaction erhalten. Verf. beschreibt die Säure und einige Salze: wir übergehen diesen Theil der Abhandlung, als nicht in diesen Bericht gehörig, ebenso wie die Versuche des Verf. über die Einwirkung von Chlorschwefel auf Jodallyl. Verf. hält nach seinen Versuchen nur noch zwei Auffassungen des Cystins für möglich: 1. die als Serin, in dem 1 O durch S ersetzt ist, 2. als Sarkosin, in dem 1 H durch SH ersetzt ist. Salkowski.

[1]) Inaugural-Dissertation. Marburg 1871.

Sachregister.

Autoren-Verzeichniss.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

Berichtigung.

pag. 229 Zeile 1 von oben lies Wien statt Innsbruck.

C. Ueberreuter'sche Buchdruckerei (M. Salzer).

C. Ueberreuter'sche Buchdruckerei (M. Salzer).

